O DRABINACH RUCHOMYCH

DO

PRZEWOZU ROBOTNIKÓW W KOPALNIACH,

napisał

Tomasz Dangel

Inżynier.

WSTĘP.

W dawnych czasach, kiedy nie znano jeszcze innych sposobów i kiedy kopalnie nie dochodziły do takich głębokości jak dzisiaj, górnicy schodzili do nich po drabinach stałych, pionowych lub pochyłych, prostych lub kręconych, które robione bywały z drzewa, żelaza, lub też z obu tych materyałów.

Nie mamy bynajmniej zamiaru opisywania na tem miejscu różnych systemów i rodzajów tych drabin, ani też rozbierania szkodliwego wpływu, jaki one wywierały na robotników; każdy bowiem wie, jak dalece uciążliwem jest wejście po drabinie na małą wysokość—cóż dopiero, gdy się jest codziennie zmuszonym przy mozolnej pracy w kopalniach, wchodzić i wychodzić za pomocą drabin z głębokości często dość znacznych.

Ograniczymy się tylko na podaniu tablicy przedstawiającej wysilenia rąk, podczas wchodu człowieka po drabinie stałej i porównaniu tego wysilenia z siłą muskularną, rozwiniętą przez ręce człowieka w różnych latach życia jego.

Wysilenia rąk podczas wchodu człowieka po drabinie stałej.

Numer porządkowy	Pochylenie drabiny nad poziomem	Wysilenia wywarte na dynamometrze		UWAGI.
		przez dwie ręce	przez jednę rękę	
	stopnie	kgr.	kgr.	
1	90	90	39,0	Ciężar człowieka uważa się jako równy 74 kilogr.
2	85	46	32,1	
3	80	33	23,0	
4	79	19	10,9	
5	70	9	3,9	

Wysilenia jednorazowe (uważane na dynamometrze Regnier'a) ludzi mających:

	14	16	18	20	29	30	40 lat
odpowiadają ciężarom:							
	47,9	63,9	79,2	84,3	88,7	89,9	87,0 kilogr [1].

Z porównania tego widzimy, że górnicy wchodząc po drabinach N° 1, 2 i 3 zajmują położenie bardzo niewygodne i są zmuszeni do rozwijania przez czas dość długi siły muskularnej, która zanadto się zbliża do wysilenia maximum, jakie ręce są w stanie wywrzeć w najłagodniejszych warunkach. Zresztą wiedziano już oddawna z praktyki, że drabina tworząca kąt 70° z płaszczyzną poziomu, przedstawia najwygodniejsze warunki, pod względem położenia środka ciężkości osób na niej się znajdujących, lubo dopiero p. Lambert [2]) dowiódł tej prawdy drogą doświadczeń bezpośrednich.

W kopalniach zagłębiających się nieco więcej, zastąpiono następnie drabiny stałe klatkami zaopatrzonemi w spadochrony i za pomocą lin spuszczano robotników do robót podziemnych. Nareszcie wynaleziono drabiny ruchome, znane we Francyi i Belgii pod nazwiskiem „échelles mécaniques ou Warocquères," w Niemczech zaś pod nazwą „Fahrkünste;" w Anglii nazywają się te przyrządy „man-engines."

Te właśnie drabiny mamy zamiar w krótkości opisać. Stały się one dzisiaj przyrządami pierwszej potrzeby w zakładach kopalnianych. Niezbędność ta wynika z coraz większego zagłębiania się kopalń, jak również i z tego, że roboty kopalniane rozciągając się często bardzo daleko, biorą swój początek przy jednym i tym samym szybie. Już samo zagłębianie się kopalń i spuszczanie robotników za pomocą lin i klatek, zniosły oddawna używanie drabin stałych. Nie można bowiem wymagać od górnika, aby codziennie schodził i wychodził z głębokości 400 do 500 metrów za pomocą drabin stałych, co wymaga z jego strony znacznego wysilenia przynajmniej w przeciągu dwóch godzin, gdy obecnie ma do rozporządzenia swego przyrząd, za pomocą którego w kilka minut może być przewiezionym. Wszystkie też szyby zaopatrzone klatkami i spadochronami używają tych przyrządów do spuszczania górników. Jednakowoż dla szybów bardzo czynnych, pociągnęło to za sobą zwiększenie pracy maszyny wyciągowej, której ta ostatnia nie zawsze mogła podołać. Im większe ma być wydobywanie, tem więcej trzeba będzie spuszczać robotników i tem samem maszyna spotrzebuje na to więcej czasu—tak, że z drugiej strony może nie wydążyć z wyciąganiem ciała kopalnego. Z tego względu daleko właściwiej jest mieć w kopalniach osobną maszynę, przeznaczoną wyłącznie do przewozu robotników.

---

[1]) Annuaire de l'Observatoir de Bruxelles, 1847 str. 200.
[2]) Echelles d'un nouveau système, brochure de Mr. Lambert, aspirant des mines, wyd. w Mons 1848.

I.

Drabina ruchoma Harz'u.

Kopalnie Harz'u są jedne z najgłębszych w Europie, skutkiem czego tam właśnie najbardziej dała się uczuć niedostateczność i niedoskonałość drabin stałych do wjazdu i zjazdu. Wyłącznie młodzi i silni robotnicy zdolni byli pracować w tych kopalniach, albowiem oni tylko mogli po całodziennej mozolnej pracy znieść zmęczenie, jakie powoduje wydostanie się z głębokości 500 do 730 metrów za pomocą drabin stałych. Ztąd to pochodzi, że w Harz'u najwcześniej zaczęto myśleć i pracować nad ulepszeniami w sposobie przewożenia robotników.

W roku 1831 p. *Albert*, dyrektor kopalń tegoż okręgu, pierwszy podał swym inżynierom myśl szukania środków zapobiegających lub przynajmniej zmniejszających niedogodności połączone z drabinami stałemi. W dwa lata później, w r. 1833 p. *Dörell* z Zellerfeldu, wybudował w kopalni Spiegelthalerhoffnung opisaną poniżej maszynę, poruszaną za pomocą pewnej części siły koła wodnego. Była to pierwsza drabina ruchoma.

Przyrząd ten (fig. 1 Tab. IV) składał się z dwóch drabek pionowych g i $g_{\prime}$, które były utworzone przez łączenie po dwie, belek długości 7,70 metrów i przekroju 0,10^{m} na 0,14^{m} w taki sposób, że końce dwóch belek wypadały w środku trzeciej; połączenia te były wzmocnione obręczami żelaznemi. Takim sposobem przekrój jednej drabki był 0,17 na 0,14, gdyż dla dokładniejszego połączenia ze sobą, belki były nacięte w grzebień głęboki 3^{cm}. Dwie te drabki, długie około 185^{m} były zawieszone pionowo obok siebie w odległości 0,65^{m} na końcach dwóch wahadeł, które udzielały im ruch pionowy naprzód i wstecz w taki sposób, że kiedy jedna drabka opuszczała się, druga wznosiła się do góry.

W odległości mniej więcej 40^{m} wmurowane były w szybie poprzeczne belki bezpieczeństwa, zmniejszające spadek drabki w razie zerwania się, do wysokości jednego tylko skoku maszyny. Skok ten, który wynosił w tym przypadku 1,15^{m}, zwiększonym został w innych tego rodzaju maszynach, zbudowanych w następstwie do 1,50^{m} — 1,60^{m}.

Na całej długości tychże drabek, w odstępach oznaczonych przez podwójną odległość kolejnego ruchu, umocowane były stopnie, złożone z deski opartej na dwóch żelaznych ramionach. Rękojeści również żelazne, umocowane były do drabek na wysokości 1,65^{m} nad stopniami, t. j. tak, aby robotnik średniego wzrostu mając nogę na stopniu mógł chwycić za rękojeść bez żadnego wysilenia. Za pomocą wałków frykcyjnych r poruszenia były uprzedzane, drabki zaś utrzymywane w kierunku pionowym.

Szyb podzielonym był na całej swej długości na piętra 10 do 15 metrów wysokie, przez podłogi b służące do spoczynku, oddalone od siebie o tyle, ażeby odpowiadały równocześnie ró-

żnym stacyom zaczepień i odległościom oznaczonym przez podwójny ruch drabek. Rękojeści i stopnie między każdemi dwiema podłogami tworzyły rzędy, ustawione naprzemian po obu stronach przeciwnych drabek, co przyczyniało się do zmniejszenia ważności wypadków, spowodowanych przez gwałtowne spadnięcie robotnika w szybie. Wałki frykcyjne *r* umieszczone były oczywiście na drabkach z przeciwnej strony stopni. Ażeby drabki nie bywały zanadto obciążone, liczba robotników jednocześnie na nich znajdować się mających ograniczoną była do dwudziestu. Na dany znak maszyna zostaje puszczona w ruch i wjazd się rozpoczyna. Górnik stawia swą lewą nogę np. na jeden ze stopni, podczas gdy odpowiednią ręką chwyta za rękojeść nad tymże stopniem znajdującą się; kiedy już został podniesionym o całą wysokość jednego ruchu, korzysta z czasu spoczynku drabek, spowodowanego przez jeden z punktów martwych silnicy, aby postawić prawą nogę na stopień drabki przeciwnej, która właśnie w tej chwili znajduje się w tejże samej płaszczyźnie poziomej i opuścić całkowicie stopień, na którym stał dotychczas. Wzniesiony znowu o takąż samą wysokość, przenosi się on na drabkę, którą przedtem opuścił i kiedy w ten sam sposób ośm razy zmieni stopnie, znajdzie się na najwyższym z nich. Tu spostrzegając, że nie może dalej puścić się w drogę, cofa się na podłogę po za nim się znajdującą, obchodzi drabki i na ich stronie przeciwnej rozpoczyna na nowo swą podróż.

Dla bezpieczeństwa górników, którzy nie mieliby jeszcze dostatecznej wprawy w jeżdżeniu po tych drabinach ruchomych, umieszczone są pomiędzy drabkami, drabiny zwyczajne, do których uciec się można w razie omyłki w zmienianiu stopni; drabiny te służą także do wydostania się na powierzchnię ziemi w razie wypadku, lub kiedy silnica przestaje działać.

Liczba skoków drabki na minutę nie może przewyższać 6 do 8, a ponieważ długość jednego skoku jest 1,15 metra, maximum prędkości wjazdu będzie 18,40 metr. na minutę. W maszynach wybudowanych w późniejszych czasach, w których długość jednego skoku = 1,60 metra, prędkość wjazdu wynosi 25,60 metr. na minutę. Robotnik, który podczas zbyt szybkiego biegu silnicy źle uregulowanej, popełni jaką omyłkę w swych ruchach, powinien tak długo pozostawać na stopniu, na którym się znajduje, wjeżdżając i zjeżdżając wraz z nim, dopóki nie uchwyci stosownej chwili do przejścia bez niebezpieczeństwa na następny stopień. W każdym razie, po jednej lub dwóch próbach, górnik nabiera dostatecznego doświadczenia w przebieganiu bez niebezpieczeństwa owych drabin ruchomych.

Drabiny ruchome Harz'u oddały w krótkim czasie tak wielkie usługi, tak okazały się praktycznemi, że po kilku latach nietylko zostały rozpowszechnione w tamtych okolicach w najgłębszych szybach pionowych, ale nie wahano się zastosować ich w szybach o osi pochyłej lub łamanej.

Wkrótce też użycie drabin ruchomych przeszło i do kopalń innych krajów a mianowicie do Czech, Kornwalii a szczególnie Belgii, gdzie zajmowano się niemi najgorliwiej i gdzie doprowadzono je do najwyższego stopnia doskonałości.

Różne systemy drabin ruchomych.

Rozróżniamy drabiny ruchome pojedyńcze i podwójne: pierwsze zaopatrzone są jedną, drugie zaś dwiema drabkami. Oprócz tego są jeszcze inne przyrządy, które można uważać jako zestawienie kilku drabin ruchomych i te nazwiemy *drabinami ruchomemi złożonemi.* Dalej rozróżniamy drabiny ruchome poruszane za pomocą maszyn o ruchu obrotowym lub też o ruchu prostolinijnym.

Drabiny ruchome pojedyńcze. Do drabki g (fig. 2) umocowane są stopnie a, b, c ... w szybie zaś znajdują się stałe podłogi A, B, C... Wjeżdżający staje na stopień a wtedy, gdy drabka znajduje się w swojem najniższem położeniu, przedstawionem na figurze i zostaje podniesionym aż do poziomu, na którym znajduje się podłoga A, poczem przechodzi na nią i tu czeka dopóki drabka znowu się nie opuści; wtedy przechodzi na b i zostaje znowu podniesionym aż do wysokości B i t. d. Podczas gdy pierwszy górnik przechodzi z A na b, drugi staje na stopniu a, wszystkie zatem stopnie zostają po kolei zajęte. Z przejściem z z na Z wjazd kończy się.

Przy zjeżdżaniu, górnik znajdujący się na Z, przechodzi przy najwyższem położeniu drabki na z i opuszcza się aż do poziomu Y; wtedy przechodzi na tę podłogę i czeka dopóki drabka znowu się nie podniesie o cały skok, poczem przechodzi na y i t. d.

Widzimy, że przy tem urządzeniu odległość dwóch stopni od siebie musi się równać wielkości skoku drabki. Oznaczmy przez:

t ... czas potrzebny jednemu człowiekowi do wjechania,

z ... liczbę ludzi znajdujących się równocześnie na jednym stopniu,

T ... czas potrzebny Z ludziom do wjechania,

n ... liczbę podwójnych skoków drabki na minutę,

h ... wysokość skoku,

H ... głębokość szybu.

Trwanie jednego podwójnego skoku będzie się zatem równać $\frac{60}{n}$ sekund.

Przebycie głębokości H wymaga $\frac{H}{h}$ podwójnych skoków, zkąd wynika, że czas potrzebny jednemu człowiekowi do przebycia drogi H będzie:

$$t = \frac{H}{h} \cdot \frac{60}{n} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Czas wjazdu pierwszych z ludzi jest t, dla następnych $Z-z$ ludzi potrzeba będzie $\frac{Z-z}{z} = \frac{Z}{z} - 1$ podwójnych skoków, ponieważ po każdym skoku podwójnym z ludzi opuszcza drabinę; całkowite trwanie wjazdu będzie więc zarazem trwaniem ruchu maszyny

$$T = t + \left(\frac{Z}{z} - 1\right)\frac{60}{n} = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{h} + \frac{Z}{z} - 1\right) \quad . \quad . \quad (2).$$

Drabka ma $\frac{H}{h}$ stopni, a zatem liczba M ludzi znajdujących się jednocześnie na drabce będzie,

$$M = z \cdot \frac{H}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Jeżeli na każdym stopniu znajduje się tylko jeden człowiek, to $z = 1$, a wtedy

$$T = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{h} + Z - 1\right)$$

$$M = \frac{H}{h}.$$

Widoczną jest rzeczą, że przy powyższem urządzeniu wjazd i zjazd muszą się odbywać zupełnie oddzielnie i że przy wjeździe podczas opuszczania się drabki, stopnie są zupełnie niezajęte, przy zjeździe zaś działanie maszyny ogranicza się na podnoszeniu samej tylko drabki i na miarkowaniu prędkości jej opuszczania się.

Niedogodność i strata czasu pochodząca z konieczności oddzielnego odbywania zjazdu i wjazdu może być usuniętą, jeżeli damy stopniom (fig. 3) podwójną szerokość i przedzielimy je w połowie poręczą; wtedy po jednej stronie *Ee* stopni będzie się odbywał zjazd, a po drugiej *Aa* wjazd i to ze wszelkiem bezpieczeństwem, albowiem poręcz chroni od jakiegokolwiek bądź zamięszania.

Można także dać (fig. 4) stopnie pojedyńcze, lecz po obu stronach drabki b i dwa odpowiednie szeregi stopni f_1 i f_2 na dwóch przeciwległych ścianach szybu.

Przy maszynach o ruchu obrotowym - oprócz oszczędności na czasie, urządzenie powyższe daje i oszczędność na sile, albowiem praca otrzymana przez ciężar osób zjeżdżających, przechodzi na masę koła zamachowego maszyny i może być użytą do podniesienia wjeżdzających.

Drabiny ruchome podwójne. Przy tych drabinach stałe stopnie umieszczone w szybie, zastąpione są przez drugą drabkę ruchomą zaopatrzoną podobnie jak pierwsza, stopniami równo od

siebie oddalonymi; drabki te otrzymują ruchy odwrotne. Wysokość podniesienia może być przyjętą równą połowie, lub całej odległości stopni.

a) Przy odległości stopni równej wysokości jednego podniesienia (fig. 5), wjeżdżający staje na stopniu A i zostaje podniesionym do wysokości B, gdy tymczasem b opuszcza się równocześnie aż do a; przejście odbywa się zatem na b. Przy następnem podniesieniu b i C znajdują się na jednym i tym samym poziomie, w skutek czego przejście z b odbędzie się na C, ztąd na d i t. d. Widzimy z tego, że każdy drugi stopień każdej drabki służy podróżującemu po owej drabinie, którą tenże opuszcza przy G, jeżeli liczba stopni jest nieparzysta, lub przy g, jeżeli liczba stopni jest parzysta.

Przy tem urządzeniu można więc równocześnie wjeżdżać i zjeżdżać po drabinie; kiedy bowiem wjazd odbywa się po stopniach xYz, zjazd będzie miał miejsce po stopniach yX. Jeżeli zachowamy też same oznaczenia co poprzednio i zwrócimy uwagę, że po każdym podwójnym skoku przebieżoną zostanie droga $2h$, to czas potrzebny jednemu człowiekowi do wjazdu lub zjazdu będzie:

$$t = \frac{H}{2h} \cdot \frac{60}{n} = \frac{H}{h} \cdot \frac{30}{n} \quad \ldots\ldots \quad (4).$$

Jeżeli na każdym stopniu znajduje się z ludzi, to czas potrzebny Z ludziom do przebycia tej drogi będzie:

$$T = t + \frac{60}{n}\left(\frac{Z}{z} - 1\right) = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{2h} + \frac{Z}{z} - 1\right) \quad . \; . \quad (5).$$

Czas ten jest mniejszym aniżeli przy drabinach pojedyńczych. Liczba ludzi równocześnie znajdujących się na jednej drabce wynosi:

$$M = z\,\frac{H}{2h} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6).$$

Jeżeli ludzie jeżdżą po drabinie w jednę tylko stronę, to można T zmniejszyć, stawiając ludzi wjeżdżających po kolei na A i a, zjeżdżających zaś na Z i z. Przytem M staje się dwa razy tak wielkiem jak w (6).

Jeżeli wjeżdżanie i zjeżdżanie ma się odbywać równocześnie, to można T skrócić a M podwoić, dając stopniom podwójną szerokość i przedzielając je na dwie części przez same drabki lub poręcze i oddając do użytku wjeżdżających pierwszą, zjeżdżających zaś drugą stronę (fig. 6), przyczem pierwsi wstępują po kolei na stopnie a i A i przechodzą (fig. 5) po $a, B, c, D, \ldots$ lub po $A, b, C, d, \ldots$ zjeżdżający zaś przebywają tęż samę drogę po stronie drugiej.

Drabina ta wykonywa to samo, co dwie drabiny poprzedniego rodzaju, z których każda ma tylko połowę całej ilości ludzi

do podniesienia; wstawiając więc w (5) $\frac{Z}{2}$ zamiast Z otrzymamy:

$$T = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{2h} + \frac{Z}{2z} - 1\right);$$

wielkość ta porównana z (5) pokazuje, że poprzednie urządzenie osiąga ten sam skutek, jeżeli przytem liczba z ludzi stojących na jednym stopniu a tem samem wielkość tych ostatnich będzie podwojoną.

Różnica zachodzi tylko co do tego, że w pierwszym przypadku na każdym stopniu znajduje się jeden człowiek, w drugim zaś po dwóch ludzi na każdym drugim stopniu.

b) Jeżeli odległość dwóch stopni jest dwa razy tak wielką jak wysokość podniesienia, natenczas stopnie drabek G i g (fig. 7) przybierają naprzemian położenia przedstawione liniami pełnemi i kropkowanemi; przy każdem z nich następuje przejście: wjeżdżający staje po kolei na $A, a, B, b, \ldots$ czyli na wszystkich stopniach obu drabek i opuszcza wreszcie z przy najwyższem położeniu drabki g.

Równoczesne zjeżdżanie jest tylko wtenczas możebnem, jeżeli znowu jak poprzednio stopnie przedzielone będą na dwie części I i II, z których jedna służyć będzie wjeżdżającym, druga zaś zjeżdżającym.

Wartości t, T i M otrzymują się jak w a), stopnie są dwa razy tak wielkie, lecz przy równej wysokości podniesienia potrzeba ich o połowę mniej; natomiast drabiny te wymagają użycia większej części szybu aniżeli poprzedni rodzaj drabin i dla tego to, system b) zasługuje wtenczas tylko na pierwszeństwo, gdy wymiary szybu pozwalają go użyć.

Drabiny ruchome złożone. Jako typ drabin złożonych opiszemy drabinę ruchomą z Sars-Longchamps, którą fig. 8 przedstawia w rzucie poziomym [1]).

W odstępach równych wysokości podniesień h, umocowane są w szybie obok drabek stałe stopnie f, do drabek zaś przytwierdzone są stopnie b w odstępach h i stopnie b_1 w odstępach $2h$; b_1 złączone są z każdym drugim stopniem b i stanowią tym sposobem stopnie podwójnej wielkości. Drabina ta jest więc złożoną z dwóch drabin pojedyńczych b i f i jednej podwójnej b_1 b_1 z odstępem stopni równym podwójnej wysokości podniesienia czyli skoku. Pierwsze dwie służą do zjazdu, ostatnia zaś do wjazdu.

Ponieważ na każdym stopniu znajduje się jeden człowiek a zatem $z = 1$, a na każdym przedziale jest tylko $\frac{Z}{2}$ ludzi do podniesienia, w skutek czego trwanie zjazdu będzie podług (2):

---

[1]) Revue universelle 1863, tom 14, str. 55.

$$T = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{h} + \frac{Z}{2} - 1\right).$$

Trwanie zaś wjazdu jak w b) podług (5)

$$T_1 = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{2h} + Z - 1\right).$$

T będzie $<$ od T_1 jeżeli

$$\frac{H}{h} + \frac{Z}{2} < \frac{H}{2h} + Z \text{ czyli } \frac{H}{2h} < \frac{Z}{2}$$

t. j. jeżeli $\frac{H}{h} < Z$.

Ponieważ liczba Z jeżdżących, najczęściej większą jest od liczby $\frac{H}{h}$ stopni oddalonych od siebie na odstęp h, a zatem całkowity zjazd odbywa się w krótszym przeciągu czasu, aniżeli wjazd, co jest bardzo właściwem, gdyż górnicy rozpoczynają swą pracę o stałej godzinie i wszyscy jednocześnie przychodzą do zjazdu, podczas gdy do wjazdu stawiają się pojedyńczemi grupami, w miarę ukończenia dziennej swej pracy, co dla każdego górnika ma miejsce o cokolwiek odmiennej porze. Z drugiej zaś strony, czas wjazdu pojedyńczego człowieka jest o połowę mniejszym od czasu zjazdu, co jest także bardzo racyonalnem, albowiem robotnik zgrzany po pracy, krócej jest wystawionym na zimno panujące w szybie. Drabina ta przedstawia tę niedogodność, że wymaga wiele miejsca. Fig. 9 przedstawia inny system proponowany przez p. *de Vaux* [1]). Tu w odstępach równych wysokości podniesienia umocowane są do drabek ruchome stopnie *a b* i *c d*, stałe zaś stopnie *f* przytwierdzone są do ściany szybu. Zjeżdżający używają stopni *a* i *c* albo *a* i *b*, wjazd zaś odbywa się po drugich stopniach; całość stanowi dwie pojedyńcze drabiny, z których każda przewozi $\frac{Z}{2}$ ludzi; a ponieważ $z = 1$, całe trwanie jazdy będzie się równać podług (2):

$$T = \frac{60}{n}\left(\frac{H}{h} + \frac{Z}{2} - 1\right).$$

Porównawcze zestawienie systemów drabin ruchomych. Przy równej wysokości h podniesień, liczbie n podwójnych biegów na minutę, i liczbie z ludzi znajdujących się na jednym stopniu, w drabinach podwójnych, podług wyżej wyprowadzonych wzorów (1) i (4) trwanie t jazdy jednego człowieka jest o połowę mniejsze, aniżeli w drabinach pojedyńczych; ogólne trwanie jazdy T jest podług (2) i (5) również mniejsze.

Liczba ludzi M, znajdujących się na jednej drabce jest również o połowę mniejszą w drabinach podwójnych, o czem przeko-

---

[1]) Revue universelle, tom 10 str. 1.

nać się można porównywając ze sobą równania (6) i (3); tym sposobem drabiny podwójne wymagają słabszych drabek, ale za to tych drabek jest dwie.

Z drugiej strony, pojedyńcza drabka wymaga wyrównania, a zatem koszta, jakie pociąga za sobą urządzenie drabiny pojedyńczej, nie o wiele są mniejsze od kosztów drabiny podwójnej [1]). Przy tych ostatnich drabinach opór wjazdu jest równym oporowi zjazdu, czego przy drabinach pojedyńczych osiągnąć nie można, chociaż ciężar ludzi równoważy się po części za pomocą przyrządów mechanicznych; drabiny pojedyńcze o ruchu obrotowym wymagają w skutek tego większego koła zamachowego, aniżeli drabiny podwójne.

Siła maszyny mającej poruszać drabiny ruchome, powinna być obrachowaną przy najgorszych warunkach, t. j. w przypuszczeniu, że ludzie tylko wjeżdżają i że stopnie są o tyle obciążone, o ile tylko urządzenie przyrządu na to pozwala.

Przy równych zresztą warunkach, trzeba wziąść pod uwagę, że liczba ludzi znajdujących się na drabce w drabinach podwójnych jest o połowę mniejszą, aniżeli w drabinach pojedyńczych, natomiast pierwsze podnoszą ciężar przy każdym podwójnym biegu o wysokość $2h$, ostatnie zaś tylko o h, dla obu więc rodzajów potrzebną jest równie silna maszyna.

Oznaczmy czas trwania jazdy jednego człowieka po drabinie pojedyńczej przez t_1, po drabinie podwójnej przez t_2, całe zaś trwanie jazdy po odpowiednich drabinach przez T_1 i T_2; otrzymamy wtedy podług (4) i (1),

$$t_2 = \frac{H}{h} \cdot \frac{30}{n}$$

$$t_1 = \frac{H}{h} \cdot \frac{60}{n} = 2t_2$$

i podług (5) i (2)

$$T_2 = t_2 + \frac{60}{n}\left(\frac{Z}{2} - 1\right)$$

$$T_1 = t_1 + \frac{60}{n}\left(\frac{Z}{2} - 1\right) = t_1 + T_2 - t_2 = T_2 + t_2.$$

Ztąd widzimy, że drabiny podwójne korzystniejszemi są od drabin pojedyńczych; to też te ostatnie w wyjątkowych tylko razach mają pierwszeństwo z tego względu, że zajmują w szybie mniej miejsca.

Drabiny ruchome poruszane za pomocą maszyn o ruchu prostolinijnym i obrotowym. Po każdym pojedyńczym ruchu drabek, przy maszynach o ruchu prostolinijnym, ustanawiają się chwilowe spoczynki, aby umożebnić przejście z jednej drabki na drugą.

---

[1]) Podług Lottner'a w Anglii o 10%; patrz artykuł Ditges'a Berggeist 1869, str. 126.

Podczas całego podnoszenia ruch jest prawie jednostajnym, jednakże z początku jest mocno przyśpieszonym, przy końcu zaś w takimże stosunku opóźnionym; jeżeli więc stosowna chwila w zmienianiu stopni nie byłaby uchwyconą, łatwo nastąpić może wypadek.

To mocne przyśpieszenie sprawia przy zjeździe takie wrażenie, jak gdyby podłoga zapadała się pod nogami, co wcale nie jest przyjemnem.

Skok drabek ograniczonym jest przez ścieśnianie odpływającej pary lub przez rozprężanie pary znajdującej się w cylindrze; wielkość skoku jest więc niedokładnie ograniczoną. Przy zmienianiu stopni, jeżeli ruch odbywa się tylko w jednę stronę, to położenie drabek względem siebie zmienia się przez obciążenie jednej i zmniejszenie ciężaru na drugiej; ograniczenie skoku za pomocą stałych przyczółków byłoby niepraktycznem z powodu wstrząśnień powstających przy zatrzymywaniu się drabek.

Rozsyłacz kataraktowy jest skomplikowanym i wymaga ciągłej uwagi ze strony maszynisty, albowiem opór ciągle się zmienia z powodu nieregularnego obciążenia stopni. Użycie nie zbyt mocnego rozprężania jest wprawdzie możebnem, gdyż przy wielkiej masie drabek, ich maximum chyżości nie bardzo się wzmaga podczas podniesienia, co można nawet wykazać za pomocą rachunku; jednakże regulowanie ruchu jest w takim razie bardziej jeszcze utrudnionem. Wreszcie skutek maszyny ulega zmniejszeniu z powodu, że siła żywa udzielona drabkom, odzyskuje się tylko w części przez ścieśnianie odpływającej pary.

W maszynach o ruchu obrotowym spoczynki zastąpione są wolnym ruchem drabek przy zmianie kierunku biegu. Ruch drabek jest ruchem wstawy, która do połowy biegu zwolna przyśpiesza, od połowy zaś do końca pomału się zmniejsza, daje zatem sposobność wygodniejszego i bezpieczniejszego przejścia z jednej drabki na drugą.

Długość skoku jest zawsze ograniczoną za pomocą mechanizmu korbowego; powstają wprawdzie różnice w poziomie dwóch stopni z powodu rozciągania się drabek, różnice te jednak są bardzo nieznaczne.

Mechanizm puszczający w ruch drabki, jest wprawdzie w tym razie skomplikowany i dochodzi do wielkich rozmiarów przy większej wysokości biegu, ma on jednakże tę korzyść, że przyczynia się zarazem do wyrównania stopni.

Drabiny więc poruszane za pomocą maszyn o ruchu obrotowym mają pierwszeństwo nad innemi.

Maszyny o ruchu prostolinijnym rozpowszechniły się tylko w Belgii, w Niemczech zaś i w Anglii używane są maszyny o ruchu obrotowym.

Obliczenia. *Wysokość biegu.* Duże podniesienie h jest korzystnem, gdyż przez to zwiększa się zarazem odległość dwóch

stopni od siebie, a tem samem zmniejsza się ich liczba, jak również ciężar drabek i ich obciążenie.

Średnia chyżość, liczba podniesień i spoczynki. Oznaczmy w maszynach o ruchu prostolinijnym przez:

t trwanie spoczynku,

v średnią chyżość podczas biegu,

n liczbę podwójnych skoków na minutę,

h wysokość skoku,—wtedy

$\frac{2h}{v}$ będzie więc trwanie jednego podwójnego skoku i otrzymamy:

$$n\left(\frac{2h}{v} + 2t\right) = 60 \quad \text{zkąd}$$

$$n = \frac{30v}{h + vt} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7).$$

Widzimy ztąd, że h wzrasta prędzej aniżeli n się zmniejsza. Trwanie spoczynku przyjmuje się przecięciowo 2 sekundy, chyżość zaś 0,5 do $0{,}7^{m}$.

Przy maszynach o ruchu obrotowym otrzymamy z powodu odpadnięcia spoczynków:

$$n = \frac{60v}{2h} = 30\frac{v}{h} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8).$$

Dopuszczalna chyżość v ograniczoną jest tem, że różnica poziomów stopni obu drabek, powinna przez pewien czas różnić się tak mało, aby ludzie mogli bezpiecznie przechodzić z jednych stopni na drugie.

Drabki otrzymują ruch od trzonów i korb obracających się jednostajną prawie prędkością, długość których równa się połowie wysokości podniesień $= \frac{h}{2}$.

Przy dwóch drabkach, korby OK i O_1K_1 (fig. 10) powinny być sobie przeciwstawione i obracać się w tym samym kierunku:

Przy zmianie biegu, stopnie jednej drabki poruszają się od T do t a ztąd wracają do T, stopnie zaś drugiej drabki przesuwają się od T_1 do t_1 i napowrót; stopnie więc znajdują się przez przeciąg czasu t w odległości mniejszej niż d.

W przeciągu tego czasu korby przebywają drogę:

$$2BK = 2B_1K_1 = Vt$$

gdzie V przedstawia zarazem prędkość obrotową korb i przybliżoną prędkość maximalną drabek.

Zatem łuk odpowiadający kątowi BOK przy średnicy równej jedności będzie:

$$\frac{BK}{0{,}5h} = \frac{Vt}{h}$$

w przybliżeniu zaś:

$$d = 2AB = h - 2AO = h\,(1 - \cos BOK)$$

$$d = h\left(1 - \cos\frac{Vt}{h}\right)$$

$$\cos\frac{Vt}{h} = 1 - \frac{d}{h}.$$

Jeżeli danem będzie d, otrzymamy dopuszczalne maximum chyżości drabek

$$V = \frac{h}{t}\ \text{arc.}\cos\left(1 - \frac{d}{h}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

Przy pojedyńczej drabce, stałe stopnie zostają w niezmiennem położeniu t_1, gdy tymczasem stopnie ruchome przebywają drogę od T przez t napowrót do T, przez co otrzymuje się dla d wartość o połowę mniejszą niż poprzednio, czyli wstawiając w (9), $2d$ zamiast d otrzymamy:

$$V = \frac{h}{t}\ \text{arc.}\cos\left(1 - \frac{2d}{h}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Ponieważ przy równych wartościach na d, dostawa jest mniejszą aniżeli poprzednio, łuk należący do niej będzie większym a zatem maximum chyżości V może być powiększonem. Średnia wreszcie chyżość drabek równa się:

$$v = \frac{2}{\pi}V. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11).$$

Przyjąwszy, że przez przeciąg czasu $t = 1{,}5$ sekundy, odległość stopni nie przewyższa $0{,}2^m = d$ i wprowadzając te wartości do (9) i (11) otrzymamy dla maszyn o podwójnem działaniu:

$$v = 0{,}424\, h\,.\ \text{arc.}\cos\left(1 - \frac{0{,}2}{h}\right) \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

Za pomocą równań (12), (11) i (8) otrzymujemy:

$h =$	2	2,5	3	3,5	4 metry
$v =$	0,38	0,43	0,47	0,51	0,54 „
$V =$	0,60	0,67	0,73	0,79	0,85 „
$n =$	5,7	5,2	4,7	4,3	4,0 „

zkąd widzimy znowu, że n wolniej się zmniejsza aniżeli h rośnie.

Siła motoru. Siła motoru powinna być obrachowaną, jak to już wyżej wspomnieliśmy, w przypuszczeniu najgorszych warunków, t. j. że ludzie wjeżdżają po drabinie, gdy tymczasem drabki próżno się opuszczają.

Niech M oznacza największą liczbę ludzi na drabce wznoszącej się, γ średnią wagę jednego człowieka, którą można przyjąć równą 70 do 75 kilogramów, to $M\gamma$ będzie czysty opór mający być przezwyciężony przez maszynę, Przy maszynach o ruchu prostolinijnym można przyjąć ciśnienie pary na tłok równe $^{10}/_{6}\ M\gamma$ i podług tego obrachować powierzchnią tłoka, która będzie jednakową, czy to przyjmując jeden cylinder parowy działający podwójnie, czy też dwa cylindry działające pojedyńczo.

Przy maszynach o ruchu obrotowym $Mv\gamma$ będzie czysty skutek na sekundę, przyczem v oznacza wyżej obliczoną średnią chyżość drabek; siłę maszyny można przyjąć $= {}^{10}/_{7}$ tej wartości. Dla drabin pojedyńczych potrzeba wstawić $\frac{v}{2}$ zamiast v. Siła N maszyny, wyrażona w koniach parowych będzie wtedy:

$$\left.\begin{aligned} N &= 0{,}0190\, Mv\gamma \text{ dla drabin podwójnych} \\ N &= 0{,}0096\, Mv\gamma \text{ „ „ pojedyńczych} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (13).$$

Maszyny o ruchu obrotowym urządzają się o rozprężaniu zmiennem z powodu zmieniającego się oporu; przy równoczesnem zjeżdżaniu i wjeżdżaniu, maszyna ma tylko poboczne przeszkody do przezwyciężenia, pracuje zatem tylko 0,3 swej rzeczywistej siły. Maszyny działające ze skroplaniem używane są tylko w wyjątkowych razach.

Drabki z częściami do nich należącemi. Części składowe drabin ruchomych są: drabki, które powinny przedstawiać dostateczne bezpieczeństwo przeciw rozerwaniu się, stopnie, przewodniki krzyżulcowe, mechanizm równoważący i wreszcie pewne przyrządy bezpieczeństwa.

Przekrój poprzeczny drabek. Ażeby zmniejszyć ciężar drabek, takowe budowane są o przekroju poprzecznym, zmniejszającym się w miarę zagłębiania. Oznaczmy przez:

o_1 przekrój poprzeczny najniższej części,
l_1 jej długość,
A dopuszczalne obciążenie jednostki powierzchni.

Część spodnia drabki będzie więc mogła dźwignąć Ao_1.

Przekrój poprzeczny najwyższy tej części drabki będzie musiał znosić:

1°. Własny swój ciężar, który równa się $o_1\, l_1\, \delta$, gdzie δ oznacza ciężar właściwy materyału, z którego się składa drabka.

2°. Ciężar złączeń różnych części ze sobą.

Przyjąwszy z góry rodzaj konstrukcyi tych złączeń, można obliczyć w jakim zostaje stosunku przyrost powstający z tych złączeń i oznaczony przez α do ciężaru drabki; przyrost ten można więc oznaczyć przez

$$\alpha .\, o_1 .\, l_1 .\, \delta .$$

3°. Ciężar $M_1\gamma$ ludzi, gdzie M_1 oznacza liczbę ludzi znajdujących się równocześnie na tej części drabki, γ wagę jednego człowieka.

4°. Ciężar Q_1 stopni, przewodników krzyżulcowych, części służących do utrzymania równowagi i t. d., a znajdujących się na długości l_1 drabki.

Otrzymujemy więc:

$$Ao_1 = o_1\, l_1\, \delta + \alpha\, o_1\, l_1\, \delta + M_1\, \gamma + Q_1$$

Przekrój poprzeczny najniższej części drabki będzie się zatem równać:

$$o_1 = \frac{M_1\,\gamma + Q_1}{A - (1 + \alpha)\, l_1\, \delta}$$

Na przecięcie poprzeczne o_2 następnej części drabki otrzymamy wyrażenie podobne poprzedniemu, tylko obciążenie jej musi być zwiększone o cały ciężar części dolnej wyrażony przez Ao_1.

Otrzymamy więc:

$$o_2 = \frac{Ao_1 + M_2 \gamma + Q_2}{A - (1 + \alpha)\, l_2 \delta}.$$

Przecięcie poprzeczne części trzeciej będzie według poprzedniego

$$o_3 = \frac{Ao_2 + M_3 \gamma + Q_3}{A - (1 + \alpha)\, l_3 \delta} \quad \text{i t. d.}$$

Ponieważ drabiny ruchome służą do przewozu ludzi, zatem należy użyć przy powyższych obliczeniach spółczynnika zapewniającego wszelkie bezpieczeństwo—i tak, dla żelaza kutego bierze się $A = 450^{kgr}$, dla drzewa $A = 45^{kgr}$ na centymetr kwadratowy.

Wartości te wystarczają przy dobrym materyale, chociaż przekroje poprzeczne przy złączeniach dwóch części osłabione są o $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{6}$ przez śruby i t. p.

(*d. n.*)

PORÓWNANIE
KANAŁÓW ŚCIEKOWYCH
RÓŻNYCH SYSTEMÓW.

Ogólny wzór na szybkość przepływu kanałem jakiegokolwiek kształtu, jest podług *Eitelwein'a*:

$$v = k \sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{l}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1).$$

gdzie v oznacza szybkość, —

k—spółczynnik wynoszący dla miar metrycznych podług D'Aubuissona 50,9, dla stóp zaś rossyjskich 92,23, gdy tymczasem w Anglii przyjęto 91,91,

F—powierzchnię przecięcia poprzecznego części kanału napełnionej płynem, lub całego kanału, jeśli ten jest wypełnionym,—

p—linię zwilżenia,

h - spadek całkowity na daną długość,

l—długość.

Ponieważ przepływ równa się powierzchni przecięcia poprzecznego części kanału napełnionej płynem, pomnożonej przez szybkość, zatem oznaczywszy tenże przepływ przez Q, otrzymamy następny wzór ogólny na przepływ kanałem:

$$Q = k \cdot F \sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{l}} = k \sqrt{\frac{F^3}{p} \cdot \frac{h}{l}} \quad . \; . \; . \quad (2).$$

I. Kanał o przekroju okrągłym.

Jeśli przyjmiemy jakikolwiek poziom przepływu np. ab, to powierzchnia $aebd$ czyli F będzie

$$acbd - abc:$$

a ponieważ

$$\text{pow. } acbd = \varphi\, r \times \frac{r}{2} = \varphi \frac{r^2}{2}$$

$$\text{pow. } abc = r^2 \sin \varphi; \text{ zatem}$$

$$F = \frac{r^2}{2} \varphi - \frac{r^2}{2} \sin \varphi = \frac{r^2}{2} (\varphi - \sin \varphi)$$

Linia zwilżenia $p = r\varphi$.

Wstawiając te wyrażenia we wzory ogólne (1) i (2) otrzymamy wzory na szybkość i przepływ dla kanałów o przekroju kołowym czyli okrągłym (fig. 11 Tab. IV).

$$v = k\sqrt{\frac{\frac{r^2}{2}(\varphi - \sin\varphi)}{r\varphi}\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

$$Q = k\sqrt{\frac{r^5(\varphi - \sin\varphi)^3}{8\varphi}\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

Przy największym nawet przepływie kanał nie może być całkowicie wypełnionym, gdyż pewna górna część jego winna być próżną; wypada więc wyprowadzić wzory na szybkość i przepływ normalny w warunkach najkorzystniejszych.

Zastanowiwszy się nad wzorem (3) widzimy, że ilości r, h, l, są stałe, zmiennem jest tylko wyrażenie $\frac{r^2}{2}\left(\frac{\varphi - \sin\varphi}{r\varphi}\right)$, od którego zależy szybkość a następnie i przepływ. Różniczkując zatem to wyrażenie i równając różniczkę z zerem czyli

$$d\left[r^2\frac{(\varphi - \sin\varphi)}{r\varphi}\right] = 0,$$

otrzymamy $\sin\varphi - \varphi\cos\varphi = 0$.

W równaniu tem, dla $\varphi = 0$, $f(\varphi)$ będzie $= 0$; postępując dalej do 180° $f(\varphi)$ będzie dodatnią. Biorąc wreszcie $\varphi = 270^\circ$ otrzymamy $f(\varphi)$ odjemną, z czego wynika że φ znajduje się między 180° i 270°, ścieśniając zatem te granice podług znanego wzoru [1]) znajdziemy największą wartość dla $\varphi = 257^\circ\ 27'\ 12{,}25''$, czyli że największa szybkość przepływu kanałem o przekroju kołowym będzie miała miejsce wtedy, gdy łuk nad częścią próżną (fig. 12), mierzący kąt środkowy, którego ramiona przechodzą przez końce linii poziomej przepływu, zawierać będzie $102^\circ\ 32'\ 47{,}75''$. Wprowadzając za φ i sinus φ ich wartości we wzory (3) i (4) otrzymamy wzory na szybkość i przepływ normalny czyli największy dla kanałów okrągłych

$$v = 0{,}78014\ k\sqrt{r\,.\,\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

$$Q = 2{,}13349\ k\sqrt{r^5\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

a poziom przepływu znajdować się będzie poniżej klucza sklepienia w odległości:

$$r - r\cos 51^\circ\ 16'\ 23{,}875'' = 0{,}37\ r \text{ (w przybliżeniu).}$$

1) $\varphi = \alpha + \frac{(\beta - \alpha)f(\alpha)}{f(\alpha) - f(\beta)}$ w którym α oznaczać będzie liczbę stopni okręgu koła zamieniającą $f(\varphi)$ na dodatnią, zaś $f(\beta)$ na odjemną.

Przyjmując w kanale przecięcia kołowego promień = 1, otrzymamy wzory (5) i (6) w postaci:

$$v = 0{,}78014\ k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

$$Q = 2{,}13349\ k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (8)$$

Poziom wypełnienia kanału pod sklepieniem będzie = 0,37. Przecięcie poprzeczne dla przepływu = 3,1416 — 0,4068 = 2,7348.

II. Kanał o przekroju zaokrąglonym.

Kanał ten ma sklepienie górne i dolne (odwrotne) — półkołowe równe, ściany zaś boczne — prostolinijne (fig. 13).

Jeśli przyjętą będzie w zasadzie odległość dwóch półokręgów = $1/3$ promienia tychże półokręgów i wypełnienie normalne do początku górnego sklepienia, to ogólne wzory na szybkość i przepływ zamienią się na:

$$v = k \sqrt{0{,}5875\ r \,.\, \frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (9)$$

$$Q = k \sqrt{2{,}9413\ r^5 \,.\, \frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (10)$$

Przypuszczając nadto powierzchnię wypełnienia normalnego taką samę, jak w kanale kołowym o promieniu = jedności, — przekonamy się, że promień kanału w przypadku obecnym wypadnie = 1,1055, wzory zaś powyższe zamienią się na następujące:

$$v = 0{,}8059\ k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (11)$$

$$Q = 2{,}2037\ k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (12)$$

Z czego okazuje się, że przy kanale II i szybkość i przepływ wypadają większe, nadto kanał takiej budowy łatwiejszym jest do oczyszczania przez ludzi (stosunek wysokości w por. z kołow. jest jak 2,59 do 2); z drugiej jednak strony, biorąc stosunek rozwiniętych długości (7,71 : 6,28) okazuje się, że roboty mularskie i ziemne będą kosztowniejsze.

III. Kanał o przekroju owalnym.

Kanał ten składa się z dwóch łuków koła, górnego i dolnego, równych sobie i połączonych z boków odpowiednimi łukami.

Wykreślenie (fig. 14). Całą wysokość środkową kanału w świetle dzieli się na 17 części, od góry zaś i od dołu tej wysokości zakreśla się koła promieniami = 6,5 części takim sposobem, że

wierzchołki kół przypadną na wierzchołki linii pionowej, środki zaś ich będą od siebie odległe o 4 części. Oznaczywszy zatem promień każdego z kół przez x, odległość środków kół będzie $= 0{,}62\, x$.

Przez środki kół i punkty ich przecięcia, prowadzi się linie proste, które wskażą początki i końce łuków bocznych; z punktów przecięcia się kół, promieniami dwa razy większymi zakreśla się łuki boczne.

Obliczenie. Jeśli przyjmiemy, że wypełnienie normalne kanału ma miejsce po linią poziomą, łączącą początki sklepienia górnego,— to powierzchnia tegoż wypełnienia i linia zwilżenia oblicza się jak następuje:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = 0{,}31 = 18^0 3'\ 33{,}2''$$

$$\varphi = 36^0\ 7'\ 6{,}4''.$$

$$\text{Pow. } dfe = \frac{(x \,.\, \cos 18^0 3'\ 33{,}2'' \times x \sin 18^0 3'\ 33{,}2'')\, 2}{2} = 0{,}294728\, x^2$$

$$\text{Pow. } dfecab = \frac{(\text{arc}\,.\, 36^0 7'\ 6{,}4'' \times 2x \times 2x)\, 2}{2} -$$

$$- 0{,}62x \times x \cos 18^0 3'\ 33{,}2'' \quad . \quad . = 1{,}932086\, x^2$$

$$\text{Pow. } abc = (\text{arc } 143^0 52'\ 53{,}6'')\, x \times \frac{x}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . = 1{,}255603\, x^2$$

$$3{,}482417\, x^2$$

$$\text{Linia zwilżenia} = (2 \text{ arc } 36^0 7'\ 6{,}4'')\, 2x +$$

$$+ (\text{arc } 143^0 52'\ 53{,}6'')\, x \quad . \quad . \quad . \quad . = 5{,}5112068\, x.$$

Wzory zasadnicze (1) i (2) dla kanału owalnego przedstawią się wtedy w formie następującej:

$$v = k \sqrt{0{,}6319\, x \frac{h}{l}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

$$Q = k \sqrt{7{,}6629\, x^5 \frac{h}{l}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Poziom wypełnienia znajduje się pod kluczem sklepienia w odległości

$$x - x \sin 18^0 3'\ 32{,}2'' = 0{,}69\, x.$$

Jeżeli przyjmiemy powierzchnią przepływu taką samą, jak dla przepływu normalnego w kole przy promieniu = jedności, to x będzie = 0,886, a wzory (13) i (14) zamienią się na następne:

$$v = 0{,}7482\, k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

$$Q = 2{,}0455\, k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Z porównania kanałów I, II, III wypada, że i szybkość i przepływ w ostatnim z pomiędzy nich, przy normalnem jego wypełnieniu są mniejsze, niż w dwóch poprzednich.

Stosunek wysokości w świetle wynosi:

III II I

2,32 : 2,59 : 2

stosunek zaś rozwiniętych długości 7,1 : 7,71 : 6,28, z czego wynika, że kanał kształtu owalnego pod względem obejścia korzystniejszym jest od kołowego, pod względem zaś przepływu i kosztów budowy przedstawia się mniej korzystnie; — w porównaniu zaś z poprzednim kanałem ustępuje mu pierwszeństwa pod każdym z wymienionych względów.

IV. Kanał o przekroju jajowatym.

Wykreślenie (fig. 15). Cała wysokość kanału $= 3x$. Na średnicy poziomej $= 2x$ zakreśla się półokrąg i przedłuża średnicę po obu stronach na długość $= x$, poczem przez punkt o znajdujący się na linii pionowej, przechodzącej środkiem kanału w odległości $1\frac{1}{2}x$ pod półokręgiem i przez końce przedłużonej średnicy prowadzi się dwie linie proste ad i bc. Z punktu o jako ze środka zatacza się następnie promieniem $= \frac{x}{2}$ łuk koła mniejszego, który przetnie linie ad i bc w punktach c i d, poczem z punktów a i b jako środków, wykreśla się promieniami $= 3x$ łuki, łączące końce górnego półokręgu z końcami dolnego łuku.

Obliczenie. Przyjąwszy wypełnienie kanału po linią poziomą ab za normalne, obliczamy powierzchnią wypełnienia i linią zwilżenia w sposób następujący:

Powierzchnia wycinka afd dwa razy wziętego $= \text{arc } 36^0 52' 11{,}64'' \times 3x \times 3x \quad \ldots = 5{,}7915090\,x^2$

Powierzchnia trójkąta ago dwa razy wziętego $= 2x \times 1\frac{1}{2}x \quad \ldots\ldots = 3x^2$

Pow. wycinka $ocd = \text{arc } (180^0 - 73^0 44' \; 23{,}28'') =$

$106^0 15' \; 36{,}72'' \times \frac{x}{2} \times \frac{x}{4} \quad \ldots\ldots = 0{,}2318212\,x^2$

Zatem powierzchnia wypełnienia normalnego będzie $= 5{,}7915090x^2 - 3x^2 + 0{,}2318212\,x^2 \quad . = 3{,}023302\,x^2$

Linia zwilżenia $= 2\,(\text{arc } 36^0 \, 52' 11{,}64'') \times 3x +$

$+ (\text{arc } 106^0 \, 15' \; 36{,}72'') \frac{x}{2} \quad \ldots\ldots = 4{,}7883011\,x$

a wzory (1) i (2) przedstawią się w postaci następującej:

$$v = k \sqrt{0{,}6314\,x \frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (17)$$

$$Q = k \sqrt{5{,}7713\,x^5 \frac{h}{l}} \quad \ldots\ldots \quad (18)$$

Poziom wypełnienia znajduje się w odległości x pod kluczem sklepienia.

Jeśli przyjmiemy jak w poprzednich razach powierzchnię przepływu w kanale kołowym o promieniu $= 1$, czyli 2,7348, to w obec-

nym przypadku x będzie = 0,951, a wzory powyższe zamienią się na:

$$v = 0{,}7748\, k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad . . . . (19)$$

$$Q = 2{,}1187\, k \sqrt{\frac{h}{l}} \quad . . . . (20)$$

Z porównania kanałów I, II, III, IV wypada, że szybkość a zatem i przepływ normalny w kanale kształtu jajowatego są prawie takie same jak w kołowym, mniejsze niż w kanale II i większe niż w kanale III. Stosunek wysokości jest następujący:

IV		III		II		I
2,85	:	2,32	:	2,59	:	2.

Stosunek rozwiniętych długości:

7,54 : 7,1 : 7,71 : 6,28.

Zestawienie liczebne wykazuje jasno, że kanał kształtu jajowatego zasługuje na pierwszeństwo przed wszystkimi innymi: daje się on z korzyścią zastosować tak do wielkich jak i do małych przepływów a przytem jest łatwiejszym do pobudowania tam, gdzie dla szczupłości miejsca zbudowanie kanału kołowego lub innego kształtu napotyka liczne trudności. Nadto przy małych nawet wymiarach da on się łatwiej obejść i oczyszczać i wreszcie składniejszym jest do oporu, dla tego też przy projektach kanalizacyi przedsiębranych w ostatnich czasach,—w kanałach ściekowych stosowano przeważnie przekrój jajowaty.

V. Kanały Paryzkie.

Typ kanałów Paryzkich (fig 16) przedstawia przekrój zbliżony do jajowatego. Kanał tej formy składa się ze sklepienia górnego półkołowego, dna wyżłobionego w kształcie łuku koła, przy strzałce cięciwy = 0,1 metra — i ścian bocznych prostych, pochylonych na 0,1 metra przy każdej wysokości, przy stale utrzymanej różnicy między długością średnicy półkola górnego i cięciwą łuku dolnego, wynoszącej 0,2 metra.

VI. Kanały Londyńskie.

Kanały w Londynie składają się ze sklepienia górnego półkołowego, ścian bocznych pionowych i dna wklęsłego, w kształcie łuku koła, przy strzałce = 0,15 metra.

Kanały te pod względem przepływu jak niemniej i oszczędności w materyałach i robocie, również jak i Paryzkie ustąpić muszą pierwszeństwa kanałom poprzednio opisanym, mianowicie kanałom kształtu jajowatego. Przy budowie ich na znacznych przestrzeniach miano bezwątpienia głównie na względzie ułatwienie rewizyi i oczyszczania z materyj gęstych przez urzą-

dzenie wewnątrz kanałów kolei żelaznej, założenie rur gazowych i t. p.

W niektórych miastach Europy użyto w kanałach ściekowych, czterech na początku opisanych przekrojów; i tak np. w Hamburgu zbudowano kanały pierwszych trzech klas w formie dwóch półokręgów, połączonych ścianami bocznemi prostemi z zachowaniem pewnego stosunku tych ścian do promieni kół,— dla następnych zaś trzech klas użyto formy owalnej.

W kanałach edymburgskich użyto przekroju takiego samego, jak w hamburgskich, tudzież jajowatego, przy zachowaniu stosunków wymiarowych odmiennych nieco od przedstawionych w niniejszym opisie.

W kanałach gdańskich zastosowano przekrój jajowaty.

W kanałach berlińskich przyjęto również formę jajowatą.

A. Barcikowski,
Inżynier.

O NIEKTÓRYCH
ULEPSZENIACH W CUKROWNICTWIE

napisał

Stanisław Żaliński.

(Dokończenie).

Przejdźmy teraz do opisania drugiego sposobu oczyszczania cieczy cukrowych, to jest osmozy p. Dubrunfaut.

Nie podajemy tu ani rysunku, ani opisu samego przyrządu osmozyjnego (osmożenu), bo te znajdą czytelnicy w każdej książce, traktującej o cukrownictwie, wskażemy tylko, jak osmoza winna być prowadzoną i jakie praktyczne rezultaty można z niej osiągnąć.

Kiedy cały przyrząd jest złożony, nie napełnia go się spółcześnie wodą i melasem, tylko otwiera kurek znajdujący się u spodu, ażeby połączyć przedziały wodne z melasowymi i napełnia cały przyrząd gorącą wodą, gdyż trudno jest tak uregulować przypływ obydwóch cieczy, ażeby ich poziom wznosił się jednakowo we wszystkich przegrodach; ponieważ zaś gęstości ich są różne, gdyby zatem jedna wznosiła się prędzej od drugiej, mogłoby nastąpić rozdarcie pargaminu, w skutek niejednakowego ciśnienia na obie jego ścianki. Po całkowitem napełnieniu przyrządu wodą, zamyka się kurek łączny, dla oddzielenia przedziałów wodnych od melasowych i dopuszcza melas, który wypchnie stopniowo wodę i wypełni przedziały dla niego przeznaczone. Od tej chwili całem zadaniem robotnika jest pilnowanie, ażeby areometry pływające w probierkach kończących rury wypływowe obydwóch cieczy, wskazywały takie gęstości, jakie były oznaczone przez dyrektora fabryki. Widzimy więc, że prowadzenie roboty osmozyjnej jest niezmiernie łatwem i wymaga tylko ciągłej uwagi z powodu zmian, jakie mogą zachodzić w gęstościach cieczy w skutek niejednostajności temperatury, większej lub mniejszej płynności melasu, albo wreszcie pęknięcia jednego z pargaminów. Po 24 godzinach myje się przyrząd gorącą wodą, bez rozbierania go; w tym celu wypuszcza się spółcześnie melas i wodę kur-

kami spustowymi (robinets de vidange), — pierwszy powraca do zbiornika, druga zaś odpływa na zewnątrz fabryki, poczem otwiera się kurek łączny, o którym już mówiliśmy i cały przyrząd napełnia wodą gorącą, którą znów wypuszcza się na zewnątrz. Następnie zmienia się lejki wejścia i wyjścia cieczy, przez co kierunek jej biegu jest odwróconym, a przedziały które zawierały melas, będą teraz zawierać wodę i odwrotnie, poczem postępuje się jak już powiedzieliśmy, to jest: napełnia się cały przyrząd gorącą wodą, zamyka kurek łączny, dopuszcza melas i osmozuje przez 24 godzin, po czem przyrząd znów się wypróżnia, myje, kierunek cieczy zmienia i t. d.

Szóstego dnia, zmienia się pargaminy i czyści po kolei wszystkie ramy strumieniem gorącej wody.

Każdy papier pargaminowy, przed przymocowaniem na ramie, winien być przejrzany pod światło, czy nie ma jakich wad lub dziur, zmiana zaś kierunku cieczy co 24 godzin jest niezbędną dla tego, że pargamin zanieczyszcza się głównie od strony melasu; z odwróceniem więc kierunku cieczy, woda wypchnie nieczystości które się osadziły na pargaminie i obydwie jego strony będą miały równą działalność,

Melas i woda ogrzewają się w kotłach umieszczonych nad przyrządami osmozyjnymi, pomiędzy nimi zaś, znajdują się niekiedy filtry, mające na celu zatrzymanie mechanicznych zanieczyszczeń melasu (gałgany, kawałki miotły i t. p), które mogłyby zatkać wewnętrzne otwory ram; w każdym razie, cedzenie to jest czysto mechanicznem i można go uniknąć, umieszczając nad lejkami, przez które wpływa melas do przyrządu, gęste metaliczne sito, które zatrzyma wszystkie te zanieczyszczenia. Uprzednie cedzenie jest jednak niezbędnem, jeżeli melas zawiera dużo wapna, które nadzwyczaj utrudnia osmozę; w takim razie dodaje się węglanu sody, który utworzy nierozpuszczalny osad węglanu wapna. Ilość węglanu sody, jaką należy dodać, oznacza się hydrotimetrem; przetworu tego należy dodać tyle, ażeby całkowicie strącić wapno, można go nawet użyć w lekkim nadmiarze, jeżeli nie potrzebujemy obawiać się zabarwienia cukru. Cedzenie wody jest równie niezbędnem, jeżeli mamy do czynienia z wodą dającą duży osad, któryby w krótkim czasie zatkał komórki pargaminu i uniemożliwił osmozę.

Temperatura melasu i wody powinna być jak najwyższą; i tak: melas powinien mieć 85 do 90°, a woda przynajmniej 90°, bo im temperatura jest wyższą, tem robota idzie prędzej i jakkolwiek w wysokiej temperaturze oczyszczenie melasu jest mniejsze i pargamin prędzej się zużywa, to znów przy niższej, robota szłaby za wolno a rozcieńczony melas za długo zostawałby w przyrządzie, byłaby więc obawa fermentacyi.

Gęstość czyli stopień Beaumé'go, do jakiego trzeba osmozować melas, zależy od stopnia oczyszczenia, jakie chcemy otrzymać i oznacza się w laboratoryum; są jednak pewne zasady doty-

czące wody egzosmowej, od których nie należy odstępować. Jeżeli nie zużytkujemy tej wody, tylko ją wylewamy, to powinniśmy się naturalnie starać, aby takowa zawierała jak najmniej cukru a jak najwięcej soli i materyj organicznych; otóż doświadczenie uczy nas, że w tym razie należy tak uregulować przyrząd, ażeby woda egzosmowa oznaczająca 0° na gorąco, miała na zimno ciężar gatunkowy 1 008 do 1 012, w przecięciu zaś 1 010 i zawierała równą ilość soli i cukru. I tak np:

Gęstość wody przy temperaturze 17°,5 . .	1 008
Cukru %	0,84
Soli %	0,85
Stosunek cukru do soli czyli spółczynnik solny	0,99

Przeciwnie zaś, jeżeli wodę egzosmową stężamy dla zamienienia jej na melas, w takim razie ilość cukru, jaki do niej przechodzi, nie ma znaczenia, ponieważ go nie tracimy; używa się więc wtedy do osmozy daleko mniej wody a woda egzosmowa waży 3 do 6° B. na gorąco. Na tę samę ilość stopni obniżenia gęstości melasu mniejszem jest jego oczyszczenie w porównaniu z pierwszym sposobem a ilość cukru w wodzie egzosmowej może przewyższać ilość soli, chociaż nie zawsze. I tak np. woda egzosmowa stężona do 40° B. miała skład następujący:

Cukru	22,00 %
Soli	22,80 „
Materyj organicznych	24,37 „
Wody	30,83 „

Zobaczmy, w jakich warunkach osmoza może być z korzyścią zastosowaną.—W Belgii jest ona korzystną dla tego, że cukier wydobyty z melasu nie płaci żadnego podatku, we Francyi zaś zastosowanie spółczynnika 5 przy sprzedaży mączki, jest również korzystnem dla osmozy, bo wszelkie ekonomiczne wydobycie soli z mączki podnosi znacznie jej wartość. Inaczej jednak rzeczby się miała, gdyby sprzedawano mączkę na zasadzie samej polaryzacyi. Zresztą i we Francyi korzyści z osmozy nie są bezwzględne i zależą od stosunkowej ceny mączki i melasu; przed rozpoczęciem więc każdej kampanii, należy obliczyć: czy podniesienie wartości wydatku w cukrze, przewyższy stratę melasu w wodzie egzosmowej, jaki produkt warto osmozować i w jakim stopniu? Obliczenie to robi się w sposób następujący: można przyjąć w zasadzie, że osmozowanie niższych produktów jest tylko wtedy korzystnem, kiedy stosunek ceny cukru do ceny melasu jest równy lub przewyższa 6. I tak: zeszłej kampanii, z cukrem po 58 fr. za 100^{kgr} i melasem po 8 fr. mieliśmy $\frac{58}{8} = 7,2$, osmoza była więc korzystną; w tym zaś roku, z cukrem po 90 fr. a melasem po 15 fr., stosunek jest $\frac{90}{15} = 6$, korzyść więc będzie daleko mniejszą, pomimo wysokiej ceny cukru.

Osmozując do 25°B. syrop odciekowy lub melas, który wchodzi do przyrządu przy 40 lub 42°B, to jest, tak regulując przyrząd, że syrop zosmozowany wychodzi z niego przy 25°B. a woda przy 1°B na zimno czyli 0° na gorąco, strata w masie cukrowej jest od 6 do 7%, a zatem otrzymujemy 1hl masy osmozowej, zamiast 106 do 107 litrów zwyczajnej, a koszta fabrykacyi wynoszą około 2,50 fr. na 1hl masy osmozowej. Przy osmozie w rozmaitych innych stopniach, straty i koszta są następujące:

	Stopień Beaumé'go osmozowanego syropu	Strata procentowa w masie cukrowej	Koszt osmozy na 1 hl masy cukrowej
II produkt	25°	6 do 7%	około 2,50 fr.
	20°	9 „ 10%	„ 2,80 „
III produkt	18°	11 „ 12%	„ 3,00 „
	16°	13 „ 14%	„ 3,25 „
IV produkt	14°	14 „ 15%	„ 3,50 „

Jak widzimy, koszta wzrastają w miarę, jak głębiej osmozujemy, co jest naturalnem, gdyż otrzymujemy coraz więcej wody do odparowania i w danym czasie mniejszą ilość pracy. Do tych cen wliczono już: płacę robotnika, papier pargaminowy, nadmiar węgla do odparowania wody pochodzącej z osmozy, procent 6% od kapitału rozłożony na 200 dni roboczych, umorzenie kapitału zakładowego w przeciągu 5 lat po 200 dni na rok i oświetlenie.

Zobaczmy, jak można obliczyć stosunkową wartość masy cukrowej zwyczajnej i osmozowanej, a tem samem i zyski wynikające z osmozy. Za przykład weźmiemy osmozę trzeciego produktu podczas kampanii 1873-1874, w jednej z największych fabryk francuzkich.

Odcieki 2go produktu były osmozowane do 18°B, strata na masie cukrowej wynosiła 11,48% to jest, że 1hl masy zosmozowanej pochodził z 111,48l zwykłej masy. 1hl masy zosmozowanej wydał 19,96kgr cukru mianującego na czysto 89,32°, sprzedanego po 61,98 fr. za 100kgr i 125 kgr melasu sprzedanego po 13 fr. za 100kgr, z drugiej strony, 1hl zwykłej masy wydał 8,36kgr cukru mianującego na czysto 85,74° sprzedanego po 56,46 fr. za 100kgr i 135 kgr melasu sprzedanego po 13 fr. za 100kgr. Koszt przeróbki wynosił 3,05 fr. na 1hl masy zosmozowanej a wartość stosunkowa obydwóch mas cukrowych była:

1 hl masy zosmozowanej		1 hl masy zwyczajnej	
19,96kgr cukru po 61,98 fr.	12,37 fr.	8,36kgr cukru po 56,46 fr.	4,72 fr.
125 „ melasu po 13 „	16,25 „	135 „ melasu po 13 „	17,75 „
	28,62 „		22,47 „

lecz 1hl masy zosmozowanej, przedstawia 1,1148 hl masy zwyczajnej, ostateczny więc rachunek będzie:

Wartość 1,1148hl masy zwyczajnej = 1,1148 × 22,47 =	25,05 fr.
Koszt za 1hl masy zosmozowanej	3,05 „
	28,10 fr.
Wartość 1hl masy zosmozowanej	28,62 „
Zysk na osmozie 1hl masy	0,52 fr.

Zysk na 100^{kgr} cukru $= \frac{0,52 \times 100}{19,96}$ . . . . . 2,60 fr.

Wzięliśmy umyślnie przykład nie bardzo korzystny, z powodu wysokiej ceny melasu, w innych jednak epokach, otrzymywano w tej samej fabryce zyski dochodzące do 6 fr. na worku, osmozując na przykład 4^{ty} produkt, wydający z 1^{hl} masy 16^{kgr} mączki mianującej na czysto 90,50°, kiedy melasy płacone były po 9 fr. za 100^{kgr}.

Podajemy nareszcie rozbiory porównawcze niektórych mas cukrowych pochodzących z tych samych syropów:

III produkt	Cukier	Sole	Materye organicz.	Woda	Spółczynnik solny	Czystość	Wapno
Zwykły	61,07	12,54	14,22	12,17	4,87	695	0,225
Osmozowany do 15°B	63,76	8,79	11,22	16,23	7,25	761	0,229
Zwykły . . , . . .	60,17	11,78	14,14	13,91	5,10	698	0,181
Osmozowany do 15°B	65,50	8,90	10,57	15,03	7,35	770	0,226
Zwykły	58,15	10,95	17,13	13,77	5,31	674	0,175
Osmozowany do 16—17°	61,07	9,27	12,90	16,74	6,58	733	0,189
IV produkt							
Melas wycieńczony . .	47,43	11,41	16,63	24,53	4,19	628	
Masa cukrowa osmozowana do 14°B	60,88	8,99	14,02	16,11	6,77	708	

Z bliższego rozbioru tych liczb przekonywamy się, że osmoza nietylko wydziela z syropu pewną ilość soli, lecz zarazem i niektóre materye organiczne, powiększenie więc wydatku w cukrze pochodzi z tych dwóch przyczyn; widzimy także, że ilość wapna zostającego w syropie zwiększa się, a ponieważ, jak wyżej powiedzieliśmy, związki wapienne są nadzwyczaj szkodliwe osmozie, przychodzimy do wniosku, że syropy traktowane poprzednio barytą i fosforanem amonii, powinny osmozować się daleko łatwiej, co też rzeczywiście ma miejsce w praktyce.

Duży przyrząd osmozyjny o 100 ramach kosztuje 3,000 fr, a z ustawieniem na miejscu, zbiornikami na melas i wodę, filtrami, rurami i t. d. 4 000 do 4 500 fr. Taki przyrząd może oczyścić na dobę 3 000 do $4\,500^{kgr}$ melasu, stosownie do stopnia osmozy.

Na tem kończymy opis chemicznych ulepszeń w cukrownictwie, zanim jednak przystąpimy do opisu ulepszeń mechanicznych, powiemy słów kilka o nowym sposobie oznaczania glukozy w cieczach cukrowych, uprzedzając czytelnika, że ta część niniejszego artykułu, nie jest przeznaczoną dla cukrowników, lecz dla ich naukowych pomocników, to jest dla chemików.

Ciecz Fehling'a, powszechnie używana do oznaczania glukozy, przedstawia następujące niedogodności:

Nie pozwala oznaczyć ze ścisłością mniejszej ilości glukozy, jak 0,10%.

Rozcieńczona ciecz rozkłada się stosunkowo do trwania jej wrzenia i stosunkowo do ilości dodanej wody, jakoteż do ilości cukru i potażu.

Roztwór sody ogrzany w obecności cukru zmienia go, nie dając jednak glukozy.

Czysty cukier dodany do cieczy Fehling'a ogrzanej do wrzenia, zamienia się na ciało redukcyjne (glukozę lub inne).

Jak powiedzieliśmy, czysta woda odpędzona (dystylowana), rozkłada ciecz Fehling'a przy wrzeniu i miedź opada w postaci tlenniku (Cu O). Jeżeli zamiast wody odpędzonej, weźmiemy wodę zawierającą sole wapienne, ciecz pozostanie niebieską, ale zabarwienie to będzie pochodzić w części z osadu pozostającego w zawieszeniu. Jeżeli zaś powiększymy ilość soli wapiennych i po wrzeniu ciecz przecedzimy, będzie ona bezbarwną i nie będzie zawierać miedzi. Możemy przypuścić, że w tym razie tworzy się podwójny winian wapna i miedzi, albo że miedź jest strącona sodą, zachowując barwę niebieską w obecności winianu wapna.

Za dodaniem chlorku potasu lub chlorku sodu w stosownej ilości (1^{cs} cieczy Fehling'a, [1]) 50^{cs} wody i 0,25^{gr} chlorku sodu), ciecz przybiera barwę zieloną, pochodzącą z utworzenia chlorniku miedzi (Cu Cl).

Jeżeli zamiast chlorków potasu lub sodu dodamy chlorku amonu, to przy wrzeniu amoniak wydzieli się, a ciecz przybierze barwę zieloną i nie będzie rozkładalną przez glukozę.

Dodanie sody przeszkadza odbarwieniu cieczy, odwrotnie zaś, jeżeli część sody zawartej w rozcieńczonej cieczy Fehling'a zobojętnimy kwasem siarczanym lub azotnym, to ciecz ta nie rozłoży się przy wrzeniu i przybierze barwę żółto-zieloną.

Jeżeli zamiast chlorków alkalicznych, użyjemy ich soli, np. chloranu lub azotanu potażu, siarczanu, fosforanu lub octanu sody i t. d. w ilości 1^{gr}, które w tym razie nie działają na siarczan miedzi, to ciecz rozłoży się jak z wodą odpędzoną.

Nareszcie, jeżeli stężymy ciecz rozłożoną wodą odpędzoną, przybierze ona znów zabarwienie niebieskie, co pochodzi z nowego rozpuszczenia tlenniku miedzi w winianie potażu, w obecności nadmiaru sody.

Pan Possoz zastąpił w cieczy Fehling'a sodę gryzącą — jej węglanem i uniknął tym sposobem niedogodności wyżej wymienionych. Nowa ciecz jednakże, wymaga pozostawienia przez sześć miesięcy w spokoju, zanim będzie zdolną do użytku i nie może służyć do oznaczenia glukozy w obec wielkiej ilości cukru krystalicznego, gdyż ten ostatni, przez działanie ciepła i stężonego kwasu solnego, daje silne zabarwienie które uniemożliwią oznaczenie miedzi sposobem p. Weil'a, zasadzającym się na odbarwieniu chlorniku miedzi roztworem mianowanym chlorku cyny. Opiszemy więc sposób p. Pellet'a, który łączy w sobie wszelkie zalety sposobu p. Possoz'a, a usuwa jego niedostatki.

---

[1]) 1^{cs} oznacza 1 centymetr sześcienny.

Niebieską ciecz przyrządza p. Pellet w następujący sposób: rozpuszcza 200^{gr} podwójnego winianu potażu i sody (sól Seignette'a), 100^{gr} czystego i suchego węglanu sody i 30^{gr} czystego siarczanu miedzi w 600 lub 700^{cs} wody, ogrzewa z lekka, a po rozpuszczeniu, dopełnia do 1 litra na zimno i cedzi.

Miano tak przyrządzonej cieczy, oznacza się w sposób następujący: przygotowuje się roztwór normalny glukozy (5^{gr} na 1^{l}) a oprócz tego:

1° wlewa się do kolbki o płaskiem dnie 10^{cs} cieczy Pellet'a, 20^{cs} czystego kwasu solnego, kilkanaście centymetrów sześciennych wody i zagotowywa do wrzenia; ciecz przybierze barwę żółto-zieloną.

2° rozpuszcza się 18 do 20^{gr} chlorku cyny w kryształach ($Sn\,Cl + 2\,HO$) w 100^{cs} czystego kwasu solnego i dopełnia wodą do 1^{l}, ciecz tę wlewa się do poprzedniej aż do zupełnego odbarwienia. Ażeby się przekonać, czy odbarwienie jest całkowitem, wlewa się do kolbki 2 lub 3 krople niebieskiej cieczy, które nadadzą całemu roztworowi barwę żółtawą. Przypuśćmy, że do zupełnego odbarwienia użyliśmy $7{,}2^{cs}$ roztworu chlorku cyny.

Do kolbki o płaskiem dnie zawierającej 30^{cs} cieczy Pellet'a, dodaje się 10^{cs} normalnego roztworu cukru ($10^{cs} = 0{,}05$ glukozy) i ogrzewa w kąpieli wodnej przez pół godziny; ponieważ ciecz niebieska jest tu w nadmiarze, tylko pewna jej część zostanie rozłożoną przez glukozę a odpowiednia ilość miedzi opadnie w postaci tlenku (Cu_2O). Do tak otrzymanej cieczy dodaje się potroszę 20 do 25^{cs} gorącego kwasu solnego, poczem zagotowywa do wrzenia i ciągle je podtrzymując, wlewa biuretką roztwór chlorku cyny aż do zupełnego jej odbarwienia. Przypuśćmy, że użyto $7{,}5^{cs}$ tego roztworu.

Dodając kwasu solnego, zamieniamy tlenek miedzi (Cu_2O) na jej chlorek (Cu_2Cl) bezbarwny i niewywierający żadnego działania na chlorek cyny, pozostały zaś w roztworze winian miedzi na chlornik ($Cu\,Cl$), który został odbarwiony chlorkiem cyny; jeżeli więc w pierwszej próbie 10^{cs} niebieskiej cieczy wymagało $7{,}2^{cs}$ roztworu chlorku cyny do zupełnego odbarwienia, do 30^{cs} znajdujących się w drugiej, potrzeba byłoby $3 \times 7{,}2 = 21{,}6^{cs}$ gdyby nie było glukozy,—tymczasem odbarwienie nastąpiło po dodaniu $7{,}5^{cs}$, różnica więc $21{,}6 - 7{,}5 = 14{,}1^{cs}$ przedstawia wpływ redukcyjny $0{,}05^{gr}$ glukozy, a zatem $7{,}2^{cs}$ chlorku cyny czyli 10^{cs} cieczy Pellet'a przedstawia $0{,}0257^{gr}$ glukozy, gdyż $\frac{14{,}1}{0{,}05} = \frac{7{,}2}{x}$ zkąd $x = 0{,}0257$.

Oznaczywszy tym sposobem miano niebieskiej cieczy, zobaczmy jak ona winna być użytą do oznaczenia glukozy w rozmaitych roztworach cukrowych.

Jeżeli roztwór jest bezbarwny i zawiera tylko glukozę bez cukru krystalicznego, mierzy się go 10^{cs}, rozcieńcza wodą, dodaje 10, 20 lub 30^{cs} cieczy Pellet'a, ogrzewa w kąpieli wodnej przez

pół godziny i dodaje przy wrzeniu kwasu solnego i chlorku cyny aż do odbarwienia. Ilość glukozy oblicza się nie z ilości użytego chlorku cyny, ale z różnicy między tą ilością a mianem pierwiastkowem. Jeżeli np. do odbarwienia potrzeba było 9,8^{cs} a użyliśmy 30^{cs} cieczy Pellet'a, to ilość glukozy zawartej w 10^{cs} roztworu cukrowego będzie 0,0385^{gr} gdyż 30^{cs} cieczy Pellet'a = 21,6^{cs} Sn Cl, 21,6 — 9,8 = 10,8 a ponieważ 7,2^{cs} Sn Cl = 0,0257 glukozy a zatem 10,8^{cs} = 0,0385^{gr}.

Jeżeli roztwór jest zabarwiony, lub zawiera cukier krystaliczny (co na jedno wychodzi, gdyż pod działaniem kwasu solnego ciecz będzie żółto-brunatną zamiast bezbarwną), w takim razie postępuje się w sposób następujący: Przypuśćmy że mamy 2^{gi} lub 3^{ci} produkt cukrowy; odmierza się 50^{cs} roztworu, który służył do sacharymetru, dodaje 20^{cs} cieczy Pellet'a i ogrzewa w kąpieli wodnej: — utworzony tlenek miedzi (Cu_2O) zbiera się na filtrze, myje nadmiarem gorącej wody, dla oddalenia nierozłożonej niebieskiej cieczy i następnie nalewa się wrzącego kwasu solnego, rozcieńczonego do połowy wodą, który rozpuści tlenek miedzi. Filtr obmywa się wodą, i tak otrzymany roztwór wlewa się do kolbki, która już służyła do zagrzania roztworu cukrowego z cieczą Pellet'a, a na ścianach której pozostało trochę tlenku miedzi. Otrzymamy tym sposobem roztwór chlorku miedzi (Cu_2Cl), który zamieniamy na chlornik, dodając dwa lub trzy kryształy chloranu potażu (KO, ClO_5) i gotując do wrzenia dla odpędzenia chloru, o całkowitem wydzieleniu którego przekonywamy się zatykając kolbkę rurką dwa razy zgiętą, której koniec zanurza się w wodzie zabarwionej siarczanem indyga, gdyż ta nie powinna zostać odbarwioną. Do tego roztworu dodaje się chlorku cyny, a ilość glukozy jest w tym razie proporcyonalną do ilości użytej cieczy, gdyż 7,2^{cs} Sn Cl = 0,0257^{gr} glukozy. Jeżeli 10^{cs} roztworu cukrowego daje za mało osadu, należy powtórzyć doświadczenie z 20 lub 30^{cs} i rozcieńczyć roztwór chlorku cyny tak, żeby go można mianować 1^{cs} cieczy Pellet'a. Tak więc możemy mieć 10^{cs} Sn Cl = 0,0025^{gr} glukozy i jeżeli na 10^{gr} cukru spotrzebujemy 1^{cs} chlorku cyny, będziemy mogli oznaczyć z dokładnością 0,0025^{gr} glukozy, to jest ilość tak małą, że o jej oznaczeniu zwykłą cieczą Fehling'a nie może być nawet mowy; w tym razie atoli należy operować w grubej probierce dla większego uwydatnienia zabarwienia cieczy.

O WOZIE
POMYSŁU P. WAJCHERTA

napisał

Roman Schramm

INŻYNIER DR. ŻEL. W. W. I W. B.

Postęp w lokomocyi polega na zastosowaniu środków pozwalających przy użyciu najmniejszej siły pociągowej przewieźć największy ciężar z jak największą prędkością i z zupełnem bezpieczeństwem.

Wymagania te muszą być spółcześnie powołanemi do życia przy przewożeniu ludzi; w wypadku zaś przewozu ciężarów, częstokroć tylko dwa pierwsze zostają szczególniej uwzględnione. Dla zadośćuczynienia powyższym warunkom potrzeba, ażeby droga, wóz i motor były same w sobie jak najlepsze i ażeby zostawały względem siebie w jak najodpowiedniejszym związku. Związek ten jest tak silnym, że zmiana w jednym z pomiędzy tych trzech czynników pociąga za sobą konieczne zmiany i w dwóch pozostałych. Mając zatem wypowiedzieć zdanie o nowym wozie, wynalazku p. Wajcherta, należy przedewszystkiem rozpatrzeć takowy z jednej strony w związku z drogą, z drugiej zaś strony w związku z siłą pociągową inwentarza. Rozbiór taki zasad konstrukcyjnych i samego ustroju wozu w połączeniu z rezultatami, jakie uwidoczni dłuższa praktyka z tymże wozem, są czynnikami, na zasadzie których można będzie wytworzyć sobie opinią o jego praktycznej wartości.

Ustrój wozu p. Wajcherta jest przedstawionym na fig. 1, 2 i 3 (Tabl. V).

Tak na przodzie, jako i w tyle wozu znajduje się po dwie osie *o o* każda ze stale na niej osadzonem kołem *K*. Osie te zakończone są *prostymi walcowymi* czopami, które się obracają w panwiach *p*, przytwierdzonych do ukośnych ram *R R*.

Ramy złożone są z czterech belek podłużnych *1*, *2*, *3*, *4* i dwóch poprzecznych *5* i *6*. Dla utrzymania wspomnianej ich

pochyłości, na belkach wewnętrznych *2* i *3* ustawione są trapezowe podstawki połączone z belką i kłonicami *ee*. - Przód wozu różni się w zasadzie od tyłu tylko tem, że jest opatrzony zwyczajnym skrętem. Rozwora *w* łącząc tył z przodem dopełnia całości wozu.

Widzimy więc, że charakterystyczną cechą tego wozu jest: 1) rozdwojenie osi, 2) stałe osadzenie na każdej z nich koła obracającego się wraz z osią na czopach walcowych prostych, w panwiach ujętych spólną pochyłą ramą, — gdy tymczasem w wozie zwyczajnym, na każdym końcu znajduje się jedna stała oś z dwoma czopami walcowymi, częściej jednak stożkowymi, zawsze jednak zgiętymi pod pewnym kątem, na których koła swobodnie się obracają.

Dla zbadania celu powyższych zmian w ustroju wozu, rozbierzmy zachodzące w nim działanie ciężaru i siły pociągowej.

Dla uproszczenia przypuśćmy, że wóz znajduje się na twardej i równej drodze; ciężar jego wraz z ładunkiem oznaczmy przez Q. Przy równo rozłożonem obciążeniu, kierunek wypadkowej ciężaru ładunku przejdzie przez środek ciężkości wozu; dajmy na to, że kierunek i wielkość tej siły oznacza prosta Q. Cały ten ciężar rozkłada się bezpośrednio na 8 czopów, tak że grubość każdego z nich winna być obrachowaną na $\frac{1}{8}$ całego ciężaru.

Jeżeli dla przykładu przyjmiemy, że wielkość siły Q wynosi 4500 kgr., to przypuściwszy stosunek $\frac{\text{długości czopa}}{\text{grubości czopa}} = \frac{l}{d} = \frac{3}{2}$ — na zasadzie długości wziętej z istniejącego wozu wypadnie $d = 35^{mm}$. Ze względu jednak na wstrząśnienie powstające przy niedobrym stanie drogi, oraz na możebność nierównego rozłożenia ciężaru, należy robić czopy grube najmniej na 40^{mm}.

Usprawiedliwiwszy bezpieczną grubość czopów, przejdźmy do obrachowania siły pociągowej, jaka wypada na każde koło.

Jeśli oznaczymy przez S część siły pociągowej przypadającej na jedno z kół, przez r promień koła, przez M_c moment tarcia czopowego — przez M_o moment tarcia potoczystego w odniesieniu do środka osi; to wiadomo, że

$$Sr = M_c + M_o \quad \text{czyli} \quad S = \frac{M_c + M_o}{r}$$

Przystąpmy do obrachowania momentu tarcia czopowego.

Zwróciliśmy powyżéj uwagę, że ramy wsparte na czopach są położone ukośnie; — musimy bliżej rozpatrzeć to urządzenie, a to tem więcej, że znaczenie tego nachylenia jest często najniewłaściwiej tłómaczonem.

Dajmy więc, że koło zakreślone promieniem $AO = \rho$ (fig. 4) przedstawia przecięcie czopa o długości l, prostopadle do jego osi obrotu. Dla ogólności przypuśćmy, że prosta CD wskazuje nachylenie ram, a tem samem i pochylenie panewki i że ona tworzy z poziomem kąt α. Łuk przez nią podparty t. j. CBD

oznacza przecięcie powierzchni, którą czop podpiera panewkę. Ciężar $\frac{1}{8}Q = q$ działający na czopy pionowo, utworzy z dwójsieczną kąta 2β ten sam kąt nachylenia α.

Podług znanego prawa mechaniki, według którego: ciśnienie działające na powierzchnią rozkłada się proporcyonalnie do rzutów pojedyńczych jej elementów na płaszczyznę normalną do kierunku działającej siły,—znajdziemy ciśnienie przypadające na jednostkę powierzchni. Ponieważ rzutem powierzchni tarcia jest prostokąt $\overline{CD'}.l = l.\overline{CD}\cos\alpha = 2l\rho\sin\beta\cos\alpha$, przeto ciśnienie na jednostkę powierzchni wynosi:

$$q_{\text{I}} = \frac{q}{2l\rho.\sin\beta\cos\alpha}$$

Ztąd ciśnienie na cały element $\overline{B'D'}.l$ wyrazi się przez:

$$q_{\text{II}} = \frac{q}{2\rho.\sin\beta\cos\alpha}\overline{B'D'}$$

Siła ta działając równolegle do siły q rozłoży się na dwie siły: na styczną i na normalną do powierzchni czopa. Ta ostatnia wyradza tarcie, którego wielkość wyrazi się tym sposobem przez:

$$t = \mu\frac{q}{2\rho.\sin\beta\cos\alpha}\overline{B'D'}\sin\eta,$$

przyczem μ oznacza spółczynnik tarcia a η – kąt NOL. Ztąd otrzymujemy moment tarcia na jednym elemencie:

$$m_c = \mu\frac{q\rho}{2\rho.\sin\beta\cos\alpha}\overline{B'D'}\sin\eta,$$

moment zaś tarcia na całej powierzchni

$$M_c = \mu\frac{q}{2\rho.\sin\beta\cos\alpha}\Sigma\,\overline{B'D'}\rho\sin\eta$$

Po wykonaniu działań i uproszczeń [1]) — równanie to zamieni się na:

$$M_c = \frac{\mu q\rho}{2}\left\{\frac{\beta}{\sin\beta\cos\alpha} - \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} + 2\beta\sin\beta\sin\alpha + 2\cos(\beta+\alpha)\right\}$$

Zakładając, że panewka obejmuje połowę czopa, t. j. że

$$\beta = \frac{\pi}{2}$$

otrzymamy:

$$M_c = \frac{\mu q\rho}{2}\left\{\frac{\pi}{2\cos\alpha} + 2\sin\alpha - 2\sin\alpha\right\} = \frac{\mu q\rho\pi}{4\cos\alpha}.$$

---

[1]) Ponieważ:

$$\rho\sin\eta = NM = NR + RM$$

przeto

$$M_c = \frac{\mu q}{2\rho\sin\beta\cos\alpha}\Sigma\left(\overline{B'D'}.\overline{NR}\right) + \Sigma\left(\overline{B'D'}.\overline{RM}\right),$$

Wartość na M_c z tego równania będzie tem większą, czem większy założymy kąt α; t. j. z powiększeniem kąta α, rośnie moment tarcia, najmniejszą zaś jego wartość otrzymujemy przy kącie $\alpha = o$.

Z tego widzimy, że nachylenie ram wozu działa niekorzystnie powiększając jego opór.

Powiększenie to, wynoszące w przybliżeniu 0,02, jest wprawdzie niewiele znaczącem, w każdym jednak razie oddziaływa niekorzystnie. Stosownie do konstrukcyi wozu p. Wajcherta, obliczmy ten moment dla kąta $\alpha = 22^{\circ}$. Przypuszczając obfite, ciągłe smarowanie i przyjąwszy spółczynnik tarcia czopowego $\mu = 0{,}07$, — łatwo obrachować, że moment tarcia na czopach jednego koła t. j. M_c będzie = około 2,008.

Co do momentu tarcia potoczystego—to jego wartość zależy najwięcej od jakości drogi; samo zaś tarcie jak wiadomo, jest w stosunku prostym do ciśnienia a w odwrotnym do promienia. Powiększenie szerokości obręczy i zaokrąglenie jej brzegów wpływa na jego zmniejszenie. Praktyka wykazała, że przy zwykłych warunkach, dla pewnego promienia i pewnej szerokości dzwona opór ten maleje do minimum.

Założywszy te najkorzystniejsze dane (w rzeczywistości zastosowane) i przypuszczając, że wóz toczy się po drodze twardej, lecz nierównej (np. źle brukowanej),—na zasadzie powyższego prawa moment tarcia potoczystego wypadnie nam:

$$M_o = 14{,}991 \quad \text{przeto} \quad S = 23{,}287.$$

Przyjąwszy tę wielkość siły S jako wartość średnią siły pociągowej dla wszystkich czterech kół, — otrzymamy następujący stosunek całej siły pociągowej do ciężaru:

$$\frac{S}{Q} = 0{,}0207.$$

Na mocy doświadczeń, stosunek ten przy warunkach uwzględnionych w wozach zwykłej konstrukcyi, wynosi zaledwie

$$\frac{S}{Q} = 0{,}04 \ (\textit{Rühlmann}),$$

że zaś:

$$\Sigma(\overline{B^1D^1} \,.\, \overline{NR}) = \text{pow. } CD^1DBC = CBDC + CDD^1 = CBDOC - CDO + \\ + CDD^1 = (\rho^2\beta - \rho^2 \sin\beta\cos\beta + 2\rho^2\sin^2\beta\sin\alpha\cos\alpha)$$

a:

$$\Sigma(\overline{B^1D^1} \,.\, \overline{RM}) = \text{pow. } CGLD^1 = 2\rho^2\sin\beta\cos\alpha \,.\, \cos(\alpha+\beta)$$

zatem:

$$M_c = \frac{\mu q}{2\rho\sin\beta\cos\alpha}\left\{\rho^2\beta - \rho^2\sin\beta\cos\beta + 2\rho^2\sin^2\beta\sin\alpha\cos\alpha + \right. \\ \left. + 2\rho^2\sin\beta\cos\alpha \,.\, \cos(\alpha+\beta)\right\}.$$

Wyłączając za nawias czynnik $\rho^2\sin\beta\cos\alpha$, otrzymamy:

$$M_c = \frac{\mu q \rho}{2}\left\{\frac{\beta}{\sin\beta\cos\alpha} - \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} + 2\sin\beta \,.\, \sin\alpha + 2\cos(\alpha+\beta)\right\}$$

czyli że w wozie p. Wajcherta stosunek ten jest 1,928 razy korzystniejszy.

Rachunek ten nie może być tak dokładnym, aby się w zupełności zgadzał z praktycznym rezultatem; przedstawia on nam wartość przybliżoną, ale tylko o tyle, o ile przypuszczalny spółczynnik tarcia potoczystego różni się od spółczynnika rzeczywistego. Ten zaś ostatni musiałby zostać specyalnie oznaczonym dla danej drogi i dla danego wozu.

Otrzymana wszakże wartość chociaż przybliżona, dostatecznie jednak wskazuje, że opory przy nowym wozie są mniejsze od oporów jakie spotykamy przy zwyczajnej konstrukcyi, — przypuszczając, że inne warunki, jak np. przyczepienie siły pociągowej są w obu razach te same. Korzyść ta opiera się na zmniejszeniu momentów tarcia czopowego i tarcia potoczystego.

Moment tarcia czopowego, pomimo niekorzystnego dlań nachylenia ram, wypada tu mniejszym niż zwykle, a to z powodu, że promień czopów może być w wozie p. W. mniejszym, same bowiem czopy są krótkie i proste. Nadto, ciągły i obfity dopływ oliwy, który mógłby zostać zapewnionym przez odpowiednie urządzenie maźnic, prowadzi do zmniejszenia spółczynnika tarcia. Najsilniej wszakże na zmniejszenie momentu tarcia, wpływa w wozie p. Wajcherta zastosowanie prostych walcowych czopów.

Nachylenie czopów stożkowych przy zwyczajnych wozach pociąga za sobą nieuniknione tarcie piasty o tarcze wewnętrzne osadzone na osiach. Ponieważ tarcie to wyradza się na znacznym promieniu, przeto jego wielkość jest stosunkowo znaczną.

Morin w swoich obliczeniach zaliczył wspomniane tarcie tarczowe, do oporów tarcia potoczystego. Ztąd jego spółczynnik dla dróg twardych lecz nierównych, wypada stosunkowo wielki bo = 0,0250. Z tego wynika, że wóz którym się zajmujemy, wyradzając mniej oporu, wymaga i mniejszej siły pociągowej.

Stosownie do postawionego założenia, przejdźmy teraz do rozebrania działania siły pociągowej.

Na orczyki działają siły pociągowe S, S w płaszczyźnie pochylonej do poziomu np. pod kątem α, wypadkowa więc z tych sił przenosząc się na ramy, działa również pod tym samym kątem (fig. 5) i rozkłada się na dwie siły: jednę w kierunku ramy i drugą prostopadłą do niej. Siła w kierunku ramy jest właśnie siłą pociągową wozu, wielkość jej wynosi $S \cos \gamma$; jeżeli kąt γ będzie się równał zeru, to siła ta dojdzie do swego maximum.

Z tego widzimy, że nachylenie ramy wtenczas jest najkorzystniejszem, jeżeli jej kierunek zlewa się z kierunkiem wypadkowej siły pociągowej, a ponieważ jak dalej wspomnimy, nachylenie siły pociągowej jest koniecznem, przeto ukośne położenie ramy jest z tego względu bardzo korzystnem.

Korzyść tego pochylenia szczególniej się uwydatnia, jeżeli droga przedstawia wyboje i nierówności. Dajmy bowiem na to,

że koło ma do przebycia przeszkodę *K* (fig. 5); w takim razie otrzymamy równanie równowagi:

$$q \, . \, AB = S \, . \, AC.$$

Czem moment $S \, . \, AC$ będzie większym, tem przeszkoda zostanie łatwiej przebytą; ztąd zaś wynika, że powiększenie nachylenia kąta ramy, wpływa korzystnie na działanie siły pociągowej.

Udowodniliśmy powyżej, że nachylenie ram powiększa tarcie czopowe, nadmieniliśmy jednak przytem, że przyrost ten jest mało znaczącym. Tutaj przychodzimy do przekonania, że pochylenie ram ze względu na zwykłe złe drogi jest ważnem i że korzystna wartość tego wpływu, rośnie z kątem pochylenia ramy. Ponieważ doszliśmy do wniosku, że nachylenie ram równoległe do siły pociągowej jest najkorzystniejszem, przeto wypada nam teraz oznaczyć najodpowiedniejszy kąt pochylenia siły pociągowej.

Kierunek tej siły jest oznaczony przez naprężone postronki pociągowe, a więc zależy od budowy wozu i samego zwierzęcia. Jeżeli punkt *a* (fig. 6) oznacza przyczepienie postronków do orczyków, punkt zaś *b* przymocowanie postronków do chomonta konia, to prosta *ab* łącząca te punkty daje nachylenie siły pociągowej.

Siła pociągowa zwierzęcia wywołaną jest przez jego ciężar. Dajmy na to, że prosta *Q* idąca przez środek ciężkości zwierzęcia, oznacza tę siłę. Pracę zwierzęcia można sobie w ten sposób uzmysłowić, że całym ciężarem swym pochyla się ono około jednego ze swych kopyt *o* jako około punktu oporu.

Na zasadzie tego równanie równowagi będzie:

$$Q \, . \, AO = S \, . \, BO$$

Tym sposobem czem *BO* jest mniejsze tem i wzrost oporu dla zwierzęcia mniejszy. Z tego widzimy, o ile byłoby niewłaściwem gdyby postronki szły poziomo; moment oporu wyrażałby się w tym razie przez $S \, . \, OD$ a więc byłby znacznie większy od poprzedniego.

Z doświadczeń dynamometrowych dokonanych w tym celu przez francuzkiego generała *Berg'a* okazało się, że ze zmianą kąta ε, siła pociągowa konia może zmaleć albo wzrość o 70 kilogramów, granice zaś pomiędzy któremi można ten kąt zmieniać, odpowiednio do drogi i do zwierzęcia są od $9^0 - 16^0$.

Z tego wynika, że obecne nachylenie ramy przy wozie p. W. jako wynoszące 22^0 jest za duże i że powinno być sprowadzone do 15^0.

Przysądziwszy ze stanowiska teoretycznego racyonalną słuszność zmianom, jakie zaprowadził p. Wajchert w budowie zwyczajnego wozu, jako prowadzącym wprost do zmniejszenia oporu, należy rozebrać je jeszcze pod względem konstrukcyjnym.

Najważniejszy wpływ na zmniejszenie oporu mają proste walcowe czopy, chodzi tylko o to, czy te czopy nie są niepraktyczne z innych względów. Wiadomo, że nierówność drogi wymaga, aby koło mogło się swobodnie poddawać na osi; to też w zwyczajnych wozach zostawia się zawsze grę pomiędzy piastą a dwiema obejmującemi ją tarczami, a nadto otwór w piaście robi się zawsze większym od grubości czopa. Konieczność ta pociąga za sobą skrzywienie czopów. Proste czopy walcowe ograniczają wprawdzie swobodę ruchów koła, jednakże w wozie p. Wajcherta niedogodność ta jest szczęśliwie usuniętą skutkiem rozdwojenia osi, przez co każde koło porusza się swobodnie i niezależnie od drugiego. Nie ulega żadnej wątpliwości, że swoboda tych ruchów nie mało się przyczynia do zmniejszenia oporów i do powiększenia trwałości wozu. W każdym razie stanowcze rozwiązanie tej kwestyi należy do praktyki, w której podług zapewnień, wozy te okazały się równie silnymi jak zwyczajne, coby najlepiej przemawiało za zupełnem usunięciem niekorzyści [1]).

Dalszą korzyścią walcowych czopów jest to, że przy ich zastosowaniu szerokość torów daje się bardzo łatwo zmienić; okoliczność ta może mieć w pewnych warunkach wielką praktyczną doniosłość.

Należałoby może jeszcze uwzględnić sprężystość, na jakiej wóz p. W. musiał bezwarunkowo zyskać przez zastosowanie ram i podkładek, które można uważać za rodzaj drewnianych sprężyn. Drzewo posiada za mało sprężystości, ażeby nam przysługiwało prawo rozszerzania się nad dobrym wpływem tychże na siłę pociągową; wpływ ich jednakże na trwałość wozu okaże się bez zaprzeczenia korzystnym.

---

[1]) Nie powtarzając tu ogólnie znanej opinii o dobrym rezultacie prób z wozem p. Wajcherta, jakie miały miejsce w ostatnich czasach w Warszawie, zwrócimy uwagę czytelników na to, że już w N-rze 23 Gazety Rolniczej z r. 1871 znajduje się korespondencya z Horbowa, w której pomieszczono bardzo przychylne sprawozdanie o działaniu tegoż wozu. Między innemi sprawozdawca mówi, że cztery konie robocze, zaprzężone do wozu p. W. naładowanego ciężarem 150 centnarów z trudnością wprawdzie ruszyły z miejsca, ale raz ruszywszy, ciągnęły takowy z wszelką łatwością. Ponieważ w tym wypadku na wozie p. W. przewieziono więcej niż na piętnastu furach chłopskich jednokonnych, przeto sprawozdawca zwraca słuszną uwagę na oszczędność, wynikającą z użycia nowego wozu pod każdym względem, a mianowicie skutkiem zmniejszenia liczby koni i obsługi.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

UCHWAŁA KOMITETU MIĘDZYNARODOWEGO

W KWESTYI OKREŚLENIA STALI I ŻELAZA.

Sprawozdanie P. Tunner'a.

W ostatnich czasach nazwa „stal" wywołała w niektórych krajach i okolicach liczne nieporozumienia z powodu, że nazywąno częstokroć stalą wszystkie te połączenia żelaza, które przy wytapianiu przechodziły ostatecznie przez stan płynny pozwalający na odlanie ich w kształcie lanych sztab czyli *zlewków*. Ponieważ i w piśmiennictwie technicznem wywiązał się jednocześnie spór co do tegoż przedmiotu, członkowie Sądu Przysięgłych, zadaniem których była ocena wytworów hutniczych, znajdujących się na Wystawie Filadelfijskiej, wybrali komitet międzynarodowy, który miał rozebrać kwestyą określenia stali i uchwalić stosowne wnioski.

Do tego komitetu wybrani zostali: z Anglii — *J. Lowthian Bell* właściciel zakł. żelazn. z Londynu, ze Stan. Zjedn. Ameryki Półn. — *A. L. Holley* inż. konsult. z N. Yorku, z Francyi — *M. L. Gruner* inż. nacz. górn. z Paryża, z Niemiec — Dr. *H. Wedding*, prof. i radca górn. z Berlina, z Austryi — *P. Tunner* prof. emer. hutnictwa żelaznego w Leoben, z Szwecyi — *A°kerman*, prof. metalurgii ze Stockholmu.

Prezydującym obrany został p. Holley, a rozprawy prowadzone były ustnie i piśmienne, poczem wszyscy wyżej wymienieni członkowie podpisali następną uchwałę:

Postęp, jaki nastąpił w skutek zaprowadzenia nowych sposobów wytwarzania stali i żelaza kowalnego pod tym mianowicie względem, że nietylko bogatsze w węgiel lecz i uboższe w ten pierwiastek połączenia żelaza otrzymywane być mogą w stanie

płynnym, wywołał konieczną potrzebę nowego słownictwa w zakresie hutnictwa żelaznego a to z powodów następujących:

Popierwsze. Nazwa „stal“ nadawana w handlu i przemyśle w Anglii, w Stanach Zjednoczonych i w innych krajach tym miękkim wytworom, które otrzymywane bywają w stanie płynnym, nie odróżnia ich w właściwy sposób od tego kruszcu, który nazywano dotychczas stalą i który wyróżnia się własnością nabierania i tracenia hartu.

Powtóre. Bardziej stanowcza, we wszystkich językach uznana nazwa, zdaje się być istotnie potrzebną zarówno w handlu jak i w nauce—tembardziej, że powstały już spory na drodze prawnej, rozwiązanie których zależy od tego, co rozumieć należy pod wyrazem „stal.“

Potrzecie. Jakkolwiek jednorodność będąca skutkiem topienia, tak w ogóle, jakoteż i w szczególności ze strony Komitetu uznaną została jako stanowcza oznaka twardej i miękkiej stali, wszakże własność ta wyrażoną być może równie dobrze za pomocą innych określeń, przyczem dawna nazwa „stal“ pozostanie nienaruszoną dla wszystkich kowalnych połączeń żelaza, które dają się hartować i miękczyć.

Wychodząc z tego stanowiska, Komitet postanowił zalecić następne słownictwo:

1°. Wszystkie połączenia kowalne żelaza, ze zwykłych części składowych, które otrzymane zostały ze zmiękczonej masy, lub z pęków albo w jakiejkolwiek innej formie poza obrębem stanu płynnego i które nie dają się widocznie hartować i miękczyć i które podobne są zwykle do tego, co nazywano dotąd żelazem kutem—nazywane być mają nadal *żelazem spawalnem* (albo krócej *spawnem*).

2°. Połączenia tego samego rodzaju co wymienione pod 1°, a które z jakiejkolwiek przyczyny mogą być hartowane i miękczone—nazywane być mają nadal *stalą spawalną* (spawną).

3°. Wszystkie połączenia żelaza ze zwykłemi częściami składowemi, które odlewane być mogą w stanie płynnym w masy kowalne i które po zanurzeniu w wodzie w stanie czerwonego żaru nie nabierają widocznego hartu,— nazywane być mają nadal *żelazem zlewnem* (por. przypisek).

4°. Wszystkie połączenia tegoż rodzaju, co i wymienione pod 3°, które jednak z jakiejkolwiek przyczyny dają się hartować,— nazywane być mają nadal stalą *zlewną*.

W powyższym podziale żelaza i stali na spawalne i zlewne, utrzymane zostało ogólnie dotąd przyjęte i rozpowszechnione pojmowanie żelaza i stali, z drugiej zaś strony — uwzględniono tym sposobem ważny postęp spółczesnego hutnictwa, polegający na wytwarzaniu połączeń żelaza w stanie płynnym. Z tego powodu

spodziewać się należy, że zaproponowane przez Komitet proste i stanowcze słownictwo — znajdzie uznanie w nauce i w życiu. Dalsze odróżnienia w każdym z czterech ustanowionych tym sposobem działów głównych, pozostaną prawie nienaruszone. Żelazo spawalne może być zatem dzielone na świeżone (kuźniackie) i pudlowe, stal spawalna—na świeżoną, pudlową, cementową i rafinowaną, stal zaś zlewna—na bessemerowską, siemensowsko-martinowską, tyglową i t. d., żelazo wreszcie zlewne na żelazo bessemerowskie, danksowskie i t. d. Podobnież nietkniętem pozostanie odróżnianie połączeń żelaza według szczególnych, niezwykłych części składowych, jak np. stal wolframowa, chromowa, manganowa i t. p. Każda atoli z tych odmian specyalnych stali lub żelaza, zaliczoną być winna, stosownie do sposobu jej wytworzenia, do jednego z powyższych czterech działów głównych, gdyż wtedy dopiero określenie jej będzie zupełnem.

Przypisek Redakcyi.

Na zasadzie powyższej uchwały wszystkie w ogóle połączenia żelaza rozpadają się według Dr. *Wedding'a* jak następuje:

A. **Żelazo kowalne,** kowalne i trudno topliwe (R. kowkoje żeliezo, N. schmiedbares Eisen, F. fer malléable, A. malleable-iron).

1) *Żelazo spawalne* (lub spawne) jako to: pudlowe, świeżone, rudne i każdy wytwór otrzymany ze spawania pęków żelaznych (R. swarocznoje żeliezo, N. Schweiss-Eisen, F. fer soudé, A. welded-iron).

2) *Stal spawalna* jako to: pudlowa, świeżona, rudna (Renn-Stahl), cementowa, rafinowana za pomocą spawania (R. swarocznaja stal', N. Schweiss-Stahl, F. acier soudé, A. welded-steel).

3) *Żelazo zlewne*, jako to: bessemerowskie, martinowskie (z pieca płomiennego), pernotowskie i t. d. (R. litoje żeliezo, N. Fluss-Eisen lub Ingot-Eisen, F. fer fondu lub fer homogène, A. ingot-iron).

4) *Stal zlewna*, jako to: bessemerowska, płomienna (z pieców płom. Siemens'a-Martin'a) węglowa i stal tyglowa w stanie nieprzetopionym laną zwana (R. litaja stal', N. Fluss-Stahl lub Ingot-Stahl, F. acier fondu (en lingots), A. ingot-steel).

B. **Surowizna**, czyli żelazo lane, łatwo topliwe i nie kowalne. (R. czugun, N. Roh-Eisen, F. fonte, A. cast-iron, pig-iron i t. d).

1) *Surowizna szara* (z grafitem).

2) *Surowizna biała* (z węglem bezpostaciowym).

Co się tyczy wyrazu *zlewny*, zauważyć należy, że nie można było użyć w tym razie przymiotnika *lany* z powodu, że żelazo lane oznacza w naszym języku surowiznę, stal zaś lana ściśle biorąc oznacza stal uszlachetnioną za pomocą przetopienia; pomijając już nawet tę okoliczność, że żelazo i stal należące do jednej kategoryi oznaczyć należało jednym wyrazem, nazwa „stal lana“ dała powód do tylu nieporozumień, że przy wprowadzeniu nowego słownictwa daleko lepiej będzie zachować ją wyłącznie dla stali przetopionej powtórnie, jak to właśnie uczynił Dr. *Wedding* wprowadzając „Flussstahl“ zamiast „Gussstahl.“

Przy wyborze wyrazu mającego zastąpić przymiotnik „lany“ i stanowić przekład ścisły terminów przyjętych w tym celu w obcych językach, — Redakcya powodowała się następnymi względami:

Komitet Międzynarodowy w Filadelfii uznał za podstawę nowej kategoryi żelaza i stali, możność otrzymywania ich w sztabach lanych (po ang. ingot). Gdy wszakże żelazo sztabowe oznacza u nas żelazo walcowane w sztabach, nie można było przetłómaczyć dosłownie nazwy angielskiej. Jakoż komisarz niemiecki nie nazwał nowej odmiany żelaza „Barren-Eisen“ lecz zatrzymał wyraz angielski i wprowadził nazwę „Ingot-Eisen“ proponując jednocześnie dla lepszego określenia równoznaczną nazwę „Fluss-Eisen.“

Należało zatem poszukać innego wyrazu. Łabęcki nazywa sztaby lane — cegiełkami, gąskami lub sztabkami; właściwie jednak, jak o tem przekonać się można ze słownika, sztaba nazywa się po polsku: *zlewkiem*, który to wyraz lubo zrazu zarzucony, najlepiej jednak maluje przedmiot, pochodzi bowiem wprost od czasownika wyobrażającego czynność, wynikiem której jest ten właśnie przedmiot. Tym sposobem „ingot-iron“ najdokładniej przetłómaczyć można na język polski przez „żelazo w zlewkach“ lub krócej „żelazo zlewne. Żaden inny wyraz nie może mieć tutaj pierwszeństwa, gdyż termin ten wskazuje jednocześnie i postać, w jakiej otrzymuje się kruszec i czynność, w skutek której został wytworzony. Nazwa „żelazo jednorodne“ nie może być w tym razie zastosowaną dla tego, że podstawą nowej klasyfikacyi nie są własności kruszcu, lecz sposób, w jaki takowe zostały otrzymane.

ZADANIA I PRACE KONKURSOWE

wyznaczone przez

STOWARZYSZENIE ZACHĘTY PRACY PRZEMYSŁOWEJ

(*„Zur Beförderung des Gewerbfleisses“*)

W BERLINIE.

---

1) *Dawniej już ogłoszone a przedłużone jeszcze do końca Grudnia 1877 r.*

Zadanie I. Srebrny medal, albo jego wartość (150 marek i 900 marek za podanie sposobu emaliowania żelaza różnymi kolorami, niezmieniającymi się pod wpływem powietrza. Wartość tej emalii ma być stwierdzona doświadczeniami prowadzonemi przez jeden rok.

Dołączone próby mają być płaskorzeźbami i zwyczajnemi (okrągłemi) rzeźbami, mają posiadać wysokość od 2 — 3 stóp, emalia ich nie ma być grubszą, jak polewa della-Robia utrwalana na palonych wyrobach glinianych.

Zadanie II. Złoty medal albo jego wartość (300 mar.) i 3 000 mar. temu kto

1) poda łatwy i pewny sposób oznaczenia aniliny i toluidiny, zawartej w handlowej anilinie, czyli tak zwanym oleju anilinowym (Anilinoel) i zarazem:
2) oznaczy wpływ jaki wywiera stosunek mięszaniny tych dwóch ciał na wydatek otrzymywanej z nich fuksyny i
3) poda wagowy ich stosunek, dający największą ilość tego krystalicznego barwnika.

Aby nagroda ta została przyznaną, wszystkie trzy części tego zadania muszą być jednocześnie rozwiązane.

Zadanie III. Srebrny medal, albo jego wartość i 900 mar. za otrzymanie czerwonej, nieprzezroczystej emalii dla złota, srebra, miedzi i bronzu. Ma ona być przedstawioną w różnych odcieniach, nie być za zbyt trudno topliwą, przy przetopieniu nie czernieć, nie brunatnieć i w ogóle nie zmieniać się. Przy zastyganiu nie powinna się okrywać brunatną powłoką.

Ubiegający się o tę nagrodę, mają podać nietylko skład swej emalii, lecz nadesłać ją w naturze i przedstawić próby jej wtopione na bronzie.

Zadanie IV. Złoty medal albo jego wartość i 3 000 mar. temu, kto poda praktyczny sposób sztucznego otrzymywania takiego ciała, któreby posiadało najgłówniejsze własności kauczuku i o tyle zbliżone do niego, żeby mogło zastąpić kauczuk przy budowie maszyn i w przemyśle chemicznym.

Zadanie V. Złoty medal, albo jego wartość i 3000 mar. temu, kto poda praktyczny sposób sztucznego otrzymywania takiego ciała, któreby posiadało własności o tyle zbliżone do gutaperki, żeby je można zastosować przynajmniej w telegrafii, jako ciało odosobniające.

Nadmienić tu wypada, że pewien przemysłowiec berliński, za rozwiązanie tego zadania, zobowiązał się dołożyć jeszcze ze swej strony 3000 marek.

Konkurs I. (Honorar-Auschreibung).

1000 mar. nagrody, za zwięzłe, krytyczne a przytem szczegółowo uwzględniające potrzeby przemysłu, opracowanie całego, bardzo obszernego materyału, odnoszącego się do budowy cementów.

Konkurs II i *III.*

Pierwsza nagroda 1 500 mar. i druga 900 mar. za dwie najlepsze prace nadesłane Towarzystwu a zawierające:

„Krytykę sposobów i przyrządów używanych do koksowania węgli kamiennych."

Konkurs IV.

1 500 mar. za najlepsze poszukiwania nad powodami zmiany 0° termometru i podanie sposobu, za pomocą którego najłatwiej będzie niedokładność tę zmniejszyć, lnb też całkowicie usunąć.

Konkurs V.

Srebrny medal albo jego wartość i 1 200 mar. nagrody za wyczerpujące poszukiwania nad czernią anilinową (Anilinschwartz) otrzymaną różnymi sposobami, a przytem za wytłómaczenie sposobu jej powstawania i wyjaśnienie jej budowy chemicznej.

Konkurs. VI.

Srebrny medal albo jego wartość i 800 mar. za staranne poszukiwania nad fizycznemi i chemicznemi zmianami szkła powstającemi przy hartowaniu takowego a przytem za stanowcze oznaczenie, które gatunki szkła są najodpowiedniejsze do tego rodzaju operacyi.

2) *Zadania i prace konkursowe wyznaczone na r. 1877 i 1878.*

Zadanie I. 2 000 marek za szereg najlepszych stopów (aliażów) żelazo-manganowych.

Bliższe warunki. Wymaga się dostarczenie co najmniej 20 okazów tego rodzaju stopów, z których 10 ma zawierać w swym składzie tylko mangan i żelazo i nigdy więcej jak 0,6 % węgla i 0,4 % innych części składowych; dziesięć zaś innych ma być węglowymi aliażami żelaza i manganu. Ciał obcych mają zawierać nie więcej jak 0,6 %. Stosunek głównych części składowych tych stopów pozostawia się uznaniu badacza; z tem wszystkiem w pierwszych dziesięciu okazach ilość manganu zawartego w każdych dwóch okazach ma się różnić co najmniej o 0,5 %. Zawierać więc może in minimo 0,5 — 1,0 — 1,5 — 2,0 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4 — 4,5 — 5 % manganu.

Pozostałe 10 okazów mają zawierać, o ile możności stale, jednę i tęż samę ilość manganu a zmienne ilości węgla.

Węgiel w każdych dwóch okazach ma się różnić przynajmniej o 0,15 %.

Okazy nadesłanych stopów mają być przedstawione pod postacią zlewków (sztabek), mających 50 ^{cm} długości a 40 ^{mm} szerokości i grubości; w razie gdyby sztabki te nie zostały odlane, lecz wyrobione, to sposób obróbki należy zastosować systematycznie do wszystkich załączonych okazów.

Cała masa metaliczna sztabek ma być zupełnie jednorodna.

Zadanie II. Srebrny medal albo jego wartość i 1 000 mar., za odkrycie łatwego i praktycznego sposobu zamiany rodanku amonii, za pośrednictwem soli potażowych, na cyanek potasu, jakoteż na cyanek żółty.

Konkurs. 1 500 marek za pracę udowodniającą, że z wysoko wrzących olejów, pochodzących ze smoły z węgli brunatnych, można otrzymać sposobem łatwym do zastosowania w technice, węglowodory służące za punkt wyjścia przy fabrykacyi aniliny i alizaryny.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Przegląd pism technicznych.

Dziennik górniczy (Petersburgski). Zeszyty VII—XII tego pisma z r. 1876 obejmują następne godne uwagi prace:

W dziale kopalnictwa i hutnictwa:

— *Uwagi o przerabianiu starych szyn kolejowych żelaznych i stalowych*, przez *A. Łundyszewa*. Obszerny ten artykuł ma głównie znaczenie praktyczne. Autor wychodzi z tego stanowiska, że przy odświeżaniu starych szyn, należy je dzielić na dwie części: szyny, w których zawartość fosforu nie przewyższa pewnego procentu (według autora 0,2 %) mogą być poddawane przetopieniu, szyny zaś zawierające większy procent fosforu, przerabiane być mają według sposobu opisanego przez autora w pierwszej części jego pracy. Sposób ten polega na przewalcowaniu pęków złożonych: a) w pokryciu — z półproduktu żelaznego lub żelaza bessemerowskiego, b) w podeszwie—z 2 starych szyn z oderzniętemi podeszwami, złożonych odwrotnie i spawanych raz lub dwa razy, c) w nóżce—z żelaza dosyć miękkiego z różnych części starych szyn w odpowiedni sposób ułożonych. Pęki tak ułożone poddane zostają spawaniu, przyczem autor na podstawie szczegółowych obliczeń dochodzi do wniosku, że w Petersburgu korzystniejsze są piece ze zwykłem opalaniem, niż gazowe, a uwagę tę stosuje głównie do pieców pudlowych. Autor podaje także szczegółowy kosztorys przerabiania szyn według powyższego sposobu na zasadzie cen petersburgskich.

W drugiej części swej pracy mówi p. Ł. o przetapianiu starych szyn, przyczem zwraca przedewszystkiem uwagę na zalety i wady kruszcu lanego (zlewnego), i opisuje następnie próby przetapiania starych szyn Demidowskich z surowizną Satkińską. Ponieważ jednak surowizna z fabryk Uralskich nie może być nabywaną, wypada zatem zastąpić ją niektóremi odmianami surowizny szwedzkiej. W razie materyałów mniej czystych pod względem fosforu, zamiast surowizny szklącej należy użyć żelazo-manganu, który nie da się w tym razie żadnym innym materyałem zastąpić. Autor zamyka swój artykuł obszernem opisaniem i obliczeniem wyrabiania szyn ze stali fosforowej według systemu przyjętego w zakładach Terre-Noire i danych Siemens'a.

— *O przemyśle cynkowym* przez inż. górn. *W. Żmakina*. W treściwym tym opisie sposobów wytapiania i walcowania cynku zasługują na wzmiankę niektóre uwagi odnoszące się do naszego przemysłu cynkowego i mające szczególne znaczenie z tego względu, że autor zajmuje stanowisko zawiadowcy hut cynkowych w Dą-

browie pod Bendzinem. Wiadomo, że kopalnie galmanu znajdują się głównie w okolicach Olkusza i Sławkowa, huty cynkowe w Dąbrowie, walcownia zaś cynku w Sławkowie. Otóż dla podniesienia krajowego przemysłu cynkowego autor uważa za konieczne: zbudowanie do m. Olkusza drogi żelaznej parowej lub konnej, osuszenie którejkolwiek kopalni galmanu, urządzenie płóczki mechanicznej i zbudowanie *nowych* hut cynkowych i walcowni; — w przeciwnym razie lepiej będzie oddać całe przedsiębierstwo w ręce prywatne. Odnośnie zaś do zakładu Sławkowskiego, proponuje tymczasowo urządzić jedno silne koło wodne zamiast dwóch obecnie istniejących, w skutek czego powiększy się wytwórczość zakładu i będzie można walcować większe arkusze blachy cynkowej — a nadto zbudować piec do przetapiania cynku. W razie zaś ogólnego rozwoju tego przemysłu trzeba będzie zbudować nową walcownię, gdyż w Sławkowie motor jest za słaby, upadnie zatem powód przewożenia o 12 wiorst cynku, węgla i wszystkich innych materyałów.

— *Zakłady Suchogorskie* przez *Chr. Thal'a.* Zakłady te znajdują się w pow. Wierchoturskim gub. Permskiej pośród odwiecznych lasów.

— *Spostrzeżenia widmowe przy bessemerowaniu,* przez *A. Czernowa.* Autor rozpoczął w Tow. Technicznem w Petersburgu szereg odczytów, dotyczących bessemerowania. Niniejszy artykuł stanowiący pierwszą prelekcyą, oparty jest na samodzielnych pracach i zdradza w autorze zupełną znajomość przedmiotu i wielkie oczytanie.

— *Kopalnie siarki w Sycylii.* Obszerna ta praca p. *Ledoux,* przełoż. przez inż. górn. *Lebiediewa,* stanowi zupełną monografią, ułożoną na podstawie prac inżynierów górniczych włoskich pp. Parodie'go i Mottury i własnych spostrzeżeń autora.

— *Przegląd krytyczny sposobów odbudowy pokładów węgla w Europie,* przez *K. Griwnaka.* Przegląd ten obejmujący zagłębia: Saarbrückeńskie i Rurskie w Westfalii, opracowany jest starannie i zawiera wiele szczegółów godnych uwagi specyalistów.

— *O dynamicie* przez *N. Nesterowskiego.* Artykuł ten obejmuje treściwe lecz dosyć wyczerpujące opisanie różnych gatunków dynamitu, ich własności i przyrządzania.

— *Dźwignia nadbrzeżna o sile 60 tonn* przez *P. Kirejewa.* Silna ta dźwignia zbudowana według systemu Fairbairn'a znajduje się nad Newą przy zakładach Obuchowskich w Petersburgu. Szczegółowe rysunki dopełniają opisu.

W dziale geologii i paleontologii.

— *O pokładach rudy miedzianej w kopalniach Rudianskich* przez *Gr. Meyer'a.* Kopalnie te znajdują się na Uralu w pow. Wierchoturskim i należą do ks. Demidowa-San-Donato.

— *Postępy w zakresie opisania geologicznego Rossyi w r. 1875* przez *M. Barbotte de Marny'ego.* Treściwy ten przegląd prac geologicznych dotyczących Rossyi, pióra znanego profesora geologii w Inst. Górn. w Petersburgu, — stanowi jeden z najbardziej odznaczających się artykułów w szeregu rozbieranych zeszytów Dziennika Górniczego. Autor sam wiele pracował i nie pominął żadnej pracy tak krajowych jak i zagranicznych uczonych, odnoszącej się do tego przedmiotu. Ponieważ prace te prowadzone są dorywczo staraniem uniwersytetów, różnych towa-

rzystw naukowych i zarządu górniczego, — autor proponuje jak najśpieszniejsze utworzenie osobnego towarzystwa lub zakładu geologicznego.

W dziale chemii, fizyki i mineralogii.

— *Sprawozdanie Pracowni Chemicznej Uralskiej za drugą połowę r.* 1870 *i za r.* 1871, 1872, 1873 i 1874.

— *Rozbiór żelaziaka tytanistego* przez *Gr. Popowa.*

W dziale gospodarstwa i statystyki górniczej.

— *Wytwórczość górnicza Rossyi w r.* 1874 przez *K. Skalkowskiego,* według danych urzędowych.

— *O rozwoju kopalnictwa węglowego w* 2 *okręgu zachodniej części wzgórza Donieckiego* w r. 1874, przez *A. Nosowa.*

— *Stan przemysłu żelaznego i stalowego w drugiej połowie r.* 1875, przez *M. Lewickiego,* według sprawozdań towarzystwa angielskiego (Iron and Steel Institute). Praca ta obiecuje być bardzo interesującą. W podanym ustępie uwzględnione zostały: Australia, Austro-Węgry, Afryka (w tym ustępie podano godne uwagi szczegóły o kopalniach rudy par excellence stalowej w Mokta el Hadid w Algierze) i Belgia.

— *Prawodawstwo i administracya górnicza w Stanach Zjednoczonych,* przez *K. Skalkowskiego.* Autor będący sekretarzem Komitetu Naukowego Górnictwa, wysłany był do Stanów Zjedn. w celu zbadania na miejscu administracyi i praw górniczych, z którego to zadania wywiązał się dobrze, lubo co do nas, sądzimy, że przedmiot ten zbyt jest obszernym na artykuł miesięcznika, na zbadanie zaś jego nie wystarczają siły jednego człowieka, choćby najbardziej wszechstronnie ukształconego.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za styczeń 1877 r.

Berg, das Wasserwerk der freien Hansestadt Bremen. Hrsg. v. Böttcher u. Ohnesorge. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 16. —

Bischof, C., die feuerfesten Thone, deren Vorkommen, Zusammensetzg., Untersuchg., Behandlg. u. Anwendg. Leipzig., Quandt & Händel. 10. —

Brunner, R., die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse u. Lederschmiere. Darstellung aller bekannten Schmiermittel. Wien. Hartleben. 2. 25.

Graef, A., die Holzbearbeitungsmaschinen f. Tischler, Bildhauer, Zimmerleute, etc. Weimar, B. F. Voigt. 1. 50.

Leblanc's, H., Lust-Feuerwerker. 3. Aufl, A. A. Bau. Hamburg, Berendsohn. 2.

Mittheilungen, technische. Eisenbahnwesen, Ingenieur-Wissenschaft, Baukunde. 1—5. Hft. Zürich, Orell, Füssli & Co. Verl. 5. 50.

1. Königsfelden, Heil- u. Pflege-Anstalt d. Kantons Aargau (Schweiz).

1. —. 2. Electrische Signalscheiben f. Eisenbahnen. Beschreibung nebst Instruction f. Aufstellg. u. Behandlg. derselben. Von M. Hipp. 1. 50.

3. Die Alpen-Locomotive der Zukunft. (Fairlie's System m. symmetrisch articulirten Motorgestellen). Resultate aus dem Betriebe m. Duplex-Maschinen nach „Practical Evidence of the Working of the Fairlie Engine“ zusammengestellt v. A. Brunner. 1. — 4. Die electro-dynamische Maschine u der Minenzünd-Apparat d. Ingen. Emil Bürgin in Basel. Beschrieben v. C. Hirzel-Gysi 1. — 5. Der Zoologische Garten in Basel u. dessen Thierwohnungen. Von G. Kelterborn. 1.—

Ornamentist, der kleine, f. Schmiedeeisen. 2. Aufl. 4 Gera, Kanitz' Verl. 6. —

Prüfer, H., die Wollen- u. Halbwollen-Stückfärberei in ihrem ganzen Umfange (In ca. 6 Lfgn.) 1 Lfg. Leipzig, G. Weigel. 3. —

Reiche, H. v., die directe, momentane u. sichere Einwirkung d. Regulators auf die Meyer'sche Schieber-Steuerung f. variable Expansion. Patentirt f. Preussen, Oesterreich-Ungarn u. Frankreich. 4. Leipzig, Felix. 3. —

—— die Maschinenfabrikation. Entwurf, Kritik, Herstellg. u. Veranschlagg. der gebräuchlichsten Maschinen-Elemente. 2 Aufl. Ebd. 40. —

Rotter, A., vollständigstes u. gründlichstes Wein-Buch od. der vollkommenste Wein-Manipulant. Neutitschein, (Enders) 4. —

Samuelson, A., secundaire Eisenbahnen. Hamburg. O. Meissner. 1. 80.

Schulze, F. O., deutsche Kunstschmiede-Arbeiten verschiedener Stylepochen, nebst eigenen Entwürfen. 1. Lfg. Fol. Leipzig, Scholtze 3. —

Schwedler, J. W., u H. *Löffler*, der Bau der Eisenbahnbrücke üb. die Weichsel bei Thorn. Ausgeführt in den J. 1870 bis 1873. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 24. —

Stegmann, H., die Bedeutung der Gasfeuerung u. Gasöfen f. das Brennen v. Porzellan, Thonwaaren, Ziegelfabrikaten, Zement, Kalk, sowie f. das Schmelzen d. Glases. Berlin, Springer's Verl. 8. —

Stehle, A., die Schiebersteuerungen u. ihre Diagramme. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 3. 60.

Walter's A., Chiffrir- u. Telegraphir-System. Winterthur, Westfehling. geb. 16. —

Wanderley, G., Handbuch der Bau-Constructionslehre 2. Aufl. 1. Lfg. Halle, Knapp. 4. —

Welsch, C., Baumwoll-Paritäts-Tabellen. Augsburg. (Lampart & Co.) geb. 3. —

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Drogi żelazne.

Gra między występami obręczy kół wagonowych i szynami (z rys.) [1]. W zeszycie II-im Przeglądu Technicznego z r. z. w dziale „Przegląd wynalazków i celniejszych robót," podane zostały przez p. A. M. niektóre wiadomości, co do normalnej gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, na drogach żelaznych krajowych i zagranicznych. W celu uzupełnienia tychże wiadomości, podajemy sprawozdanie o kwestyi gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, na drogach żelaznych rossyjskich.

Od początku budowy dróg żelaznych w Rossyi, zarząd każdej drogi przedstawiał opracowane przez siebie szkice wagonów ze wszelkimi wymiarami do Ministeryum Komunikacyj; zatwierdzone w Ministeryum szkice obowiązywały przy robieniu zamówień w fabrykach krajowych i zagranicznych.

Pod tym względem nie było jak wiadomo, żadnych ogólnie przyjętych prawideł i konstruktorom pozostawionem było obszerne pole w zakresie projektowania wagonów; w skutek tego drogi żelazne rossyjskie posiadają obecnie najróżnorodniejsze typy, w których nietylko ogólny widok elewacyi wagonu ale nawet i szczegółowe wymiary kół są nader rozmaite.

Jest to niedogodność uciążliwie uczuwać się dająca zarządom kolejowym, zwłaszcza przy konwencyjnych z innemi drogami żelaznemi stosunkach, dotyczących spólnego użytkowania taboru. Dotąd jednakże okoliczność ta była nieuniknioną, należało bowiem przez wypróbowanie rozmaitych konstrukcyj osiągnąć najlepsze ostateczne rezultaty. Obecnie w Ministeryum Komunikacyj, opracowane już zostały projekty wagonów tak zwanego „typu ogólnego," które są obowiązującymi dla wszystkich nowo-budujących się dróg żelaznych. [2])

---

[1]) Z przyczyn zależnych od technicznej strony wydawnictwa, umieszczenie niniejszego artykułu uległo opóźnieniu, które nie zmniejsza jednak ważności podanych w nim szczegółów. Jeżeli w kwestyi tej zaszły w ostatnich czasach jakie zmiany, Redakcya chętnie je zamieści. *(Przyp. Red).*

[2]) Mamy tu na uwadze wyłącznie wagony towarowe, budowa których podlegać winna jedynie techniczno-ekonomicznym warunkom; — zupełnie inaczej rzecz się ma z wagonami osobowymi, rozmaitość których jest konieczną, a to z powodu, że oprócz warunków technicznych mają tu jeszcze znaczenie warunki gustu, wygody a nawet niekiedy i zbytku, które stosownie do zapatrywań na ten przedmiot, różnie mogą być stosowane. *(P. A.)*

Tym sposobem tak cała w ogóle budowa wagonu, jak i w szczególności kwestya gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, różnie była traktowaną przez różnych konstruktorów, albowiem mogli oni robić pod tym względem rozmaite zmiany, oparte na swych indywidualnych poglądach na przedmiot, nie przekraczając tylko granic pewnego maximum i minimum.

Minimum stanowi oczywiście ta wielkość gry, przy której występy obręczy mogłyby już rozpierać sobą szyny, maximum zaś—ta wielkość gry, przy której koła mogłyby wykolejać się na wewnątrz.

Pomiędzy temi dwiema granicami, konstruktorowie mogli określać dosyć swobodnie wymiary, o których mowa, to też na różnych drogach żelaznych, wielkość gry była różnie udeterminowaną.

Rezultat śledztwa, wyprowadzonego przez Inspekcyą Rządową na stacyi „Żełtuchino“ dr. żel. Riażsko-Wiaziemskiej co do wykolejenia się wagonów przy wekslowaniu na powyższej stacyi, w dniu 15 października 1873 r., – zwrócił uwagę Ministeryum Komunikacyj na kwestyą gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, udowodnionem bowiem zostało, że w danym wypadku przyczyną wykolejenia były koła niewłaściwie nasadzone na osi.

Zapadło w tej kwestyi kilka postanowień Komitetu Techniczno-Inspekcyjnego dróg żelaznych, z których jedno, a mianowicie z dnia 24 sierpnia 1874 r. Nr. 4692, ustanowiło obowiązkowo dla wszystkich dróg żelaznych odległość wewnętrzną między obręczami kół = 1434 m i grę = 14,5 m. Rozporządzenie to jednakże jest obowiązującem tylko stopniowo, przy zmianie obręczy i przy przesadzaniu kół na osiach, [1])

Decyzya powyższa wywołała różne spory między drogami żelaznemi, przy wzajemnej wymianie wagonów na zasadzie konwencyi, gdyż pod tym względem okazały się na kolejach dość znaczne różnice. Mając pod ręką szczegółowe wymiary kół a nawet i szablony obtoczenia obręczy 17 dróg żelaznych, załączamy w poniższem zestawieniu w mowie będące wymiary, na powyższych drogach używanę, przyczem nadmieniamy, że na żadnej z tych dróg wymiary kół nie odpowiadają ściśle dwóm wyżej wzmiankowanym liczbom: najwięcej zbliżają się do tej granicy koła dr. żel. Moskiewsko-Brzeskiej i Towarzystwa Głównego dr. żel. rossyjskich; najbardziej zaś oddalają się od niej koła dr. żel. Rygsko-Dynaburgskiej i Orłowsko-Griażskiej.

Wymiary które tu podajemy zdjęte są z natury z możliwą dokładnością.

---

[1]) Według nowego rozporządzenia tegoż Komitetu Techniczno-Inspekcyjnego z dnia $^{16}/_{28}$ marca 1876 r. gra między występami kół taboru i szynami łącznie, t. j. u obu kół razem winna być nie mniejszą jak $^1/_2''$ (12,7 mm) i nie większą jak $1^1/_4''$ (31,75 mm), czyli dla każdego koła od $^1/_4''$ (6,75 mm) do $^5/_8''$ (15,875 mm). U środkowych zaś kół wagonów sześciokołowych i parowozów dozwolona gra wynosić może dla każdego koła do $^7/_8''$ (22 mm). (*Przyp. Red.*)

№		Odległość wewnętrzna między obręczami w milim.	Wielkość gry dla jednego koła w milim.
	Według rozporządzenia Min. Komunikacyj: . .	1434	14,5
1	Dr. Żel. Tambowsko-Saratowska	1437	15,5
2	„ Moskiewsko-Brzeska	1435	14,5
3	„ Towarzystwa Głównego Dr. Żel. Ross. .	1437	14
4	„ Orłowsko-Witebska	1438	14,75
5	„ Petersburgsko-Warszawska	1438,5	14,5
6	„ Tambowsko-Kozłowska	1439	12
7	„ Brzesko-Grajewska	1441	13
8	„ Griażsko-Carycyńska	1438	12,25
9	„ Morszańsko-Syzrańska.	1443	12
10	„ Woroneżsko-Kozłowska	1441	12,75
11	„ Riazańsko-Kozłowska	1443	9,5
12	„ Moskiewsko-Riazańska.	1441	9
13	„ Baltycka	1439	13
14	„ Riażsko-Morszańska	1441	10
15	„ Orłowsko-Griażska	1442	7,5
16	„ Dynaburgsko-Witebska	1451	8
17	„ Rygsko-Dynaburgska	1451	5

Bez potrzeby wchodzenia w dowodzenia teoretyczne, doświadczenie najdokładniej nam pokazuje, że wielkość gry = 5 mm (mamy zawsze na względzie wielkość gry dla jednego koła) jest całkowicie dostateczną, ponieważ taka właśnie gra ma miejsce w wagonach drogi Rygsko-Dynaburgskiej, a jednakże wagony te używane nietylko na szynach tej drogi, lecz i na wielu innych drogach, z którem rzeczona kolej zawarła konwencye, nie spowodowały ani wykolejenia ani rozpierania szyn; nie zauważono także, ażeby z tej przyczyny zanadto prędko zużywały się występy obręczy kołowych.

Powyższa kwestya rozbierana na Zebraniu Przedstawicieli dróg żelaznych rossyjskich, rozstrzygniętą też została w taki sposób, że według uznania specyalistów wielkość gry jest dostateczną nawet wtenczas, kiedy różnica pomiędzy grą istniejącą a grą normalną, nakazaną przez Ministeryum Komunikacyj, dojdzie do 10 mm, specyaliści zatem uważają jako dopuszczalne minimum gry 4,5 mm.

Dodać należy, że tak mała gra jest również dostateczną i przy przejściu wagonu przez zwrotnice; w zwrotnicach bowiem zostawiona jest zapasowa szerokość toru, dochodząca do 25 mm.

Nawiasowo wypada nam tu jeszcze wspomnieć, ze względu na ścisłość wyrażeń, że wyłącznie wielkość gry może mieć wpływ na regularny ruch wagonów i że cel ten osiągniętym być może zawsze dwoma sposobami, mianowicie zaś można:

1° nie przesuwając koła na osi, zmienić tylko szablon obtoczenia obręczy,

2° zostawiając szablon obtoczenia obręczy bez zmiany, osadzić inaczej koła na osi.

Jakakolwiek jednakże będzie przytem odległość pomiędzy wewnętrznemi stronami obręczy, to dla regularnego i bezpiecznego ruchu wagonów jest najzupełniej obojętnem, byle tylko występ obręczy był dostatecznej grubości.

Ażeby wydatniej pokazać różnicę, pomiędzy grą i wewnętrznemi odległościami obręczy na niektórych drogach żelaznych, dołączamy rysunek porównawczy przedstawiony na Tab. VI fig. 1 — 4. Dla łatwiejszego zaś ujawnienia różnic między istniejącemi wielkościami z jednej a wielkościami nakazanemi przez Ministeryum Komunikacyj z drugiej strony, na każdej figurze przedstawiony jest przekrój

obręczy kół dr. żel. Moskiewsko-Brzeskiej, ponieważ koła tej drogi, jak to już nadmieniliśmy wyżej, najwięcej zbliżają się do normalnych. Przekrój szyny przedstawionej na rysunku, jest przekrojem szyny stalowej, według typu zatwierdzonego przez Ministeryum Komunikacyj.

Rzędne i odcięte gry, należy liczyć od końca małego łuku wierzchniej, bocznej krzywizny główki szyny, inaczej mówiąc, od punktu przełamania tegoż łuku.

S. Bałandowicz.

Budownictwo lądowe i wodne.

Tunel pod ciaśniną Gibraltarską. W październiku roku zeszłego wystawiono na widok publiczny w Madrycie projekt tunelu, który ma łączyć Europę z Afryką pod ciaśniną Gibraltarską. Tunel ten zaczynałby się na brzegu hiszpańskim w punkcie leżącym w bliskości Algesiras, a kończył się na brzegu afrykańskim pomiędzy Tangerem i Ceutą. Część tunelu położona pod morzem, miałaby 9 mil morskich długości i spadek 1 do 100. Spadki zaś zewnętrzne t. j. równie pochyłe, doprowadzające z obu stron do tunelu, miałyby każdy po 6 do 7 mil morsk. Największa głębokość morza w ciaśninie wynosi 3 000 stóp ang.; pozostawiając przeto skorupę 300 stóp grubą pomiędzy sklepieniem tunelu i dnem morza, okazuje się, że przejście za pomocą tunelu znajdowałoby się o 3 300 stóp pod powierzchnią wody. Promotorowie tego projektu obliczają, że koszta jego przeprowadzenia nie przeniosą 4 milionów funtów sterl. czyli 100 mil. franków (około 28 mil. rubli). Zachodzi tylko kwestya, czy ruch handlowy między Europą i Afryką mógłby w blizkiej przyszłości być o tyle ważnym, ażeby pokrył procent od tak znacznego kapitału.

— **Zużytkowanie wirów rzecznych.** P. *Bouquet de la Grye*, inżynier francuzki, robi w przedmiocie wirów, które zauważyć można we wszystkich prawie większych rzekach, uwagi następujące:

Oddawna zauważono, że w różnych rzekach największe głębokości znajdują się zawsze przy brzegach wklęsłych, gdy tymczasem przy brzegach prostych lub wypukłych głębokości są znacznie mniejsze niż w pierwszym wypadku. P. *Bouquet de la Grye* dla wytłómaczenia tego faktu, zrobił doświadczenie następujące: Jeżeli w balię okrągłą pewnej głębokości napełnioną wodą, nasypie się warstwę piasku, a następnie nada się tej balii ruch wirowy około osi pionowej, to piasek po pewnym przeciągu czasu przyjmie kształt stożka w samym środku naczynia. Takim sposobem największa głębokość wody w balii będzie przy jej brzegach, najmniejsza zaś w jej środku.

Zjawisko to porównać można ze zjawiskiem, jakie ma miejsce w rzekach — w miejscach, gdzie takowe wyginają się w łuki dość znaczne. W podobnych razach rzeka przedstawia brzeg wypukły, który można porównać ze środkiem balii, o której była mowa powyżej, a brzeg wklęsły odpowiada brzegom tejże balii. Ruch rzeki w kierunku łukowatym jest powodem, że materyały miałkie na dnie rzeki pozostające, przenoszą się na brzeg wypukły.

W skutek tego spostrzeżenia p. *Bouquet de la Grye* jest zdania, że można w pewnych razach zużytkować siłę żywą wody w rzece do poruszania oraz przenoszenia miałów dno rzeki pokrywających, tworząc sztuczne wiry i poprawić tym sposobem bieg rzeki przez pogłębienie jej nurtu lub usunąć kępy piaszczyste, jakie się na niej tworzą. W takich razach należałoby w sposób racyonalny nakreślić

tamy wklęsłe, lub wężykowate, których ściany zanurzone w wodę byłyby o ile możności pionowe.

— **Bathometr Siemens'a do mierzenia głębokości morza.** Pan *C. W. Siemens* przedstawił w końcu października r. z. Akademii Umiejętności w Paryżu nowy sposób mierzenia głębokości morza bez użycia sondy. Mierzenie odbywa się za pomocą *bathometru*. Instrument ten opiera się na następujących zasadach: 1° Całkowite przyciąganie ziemi mierzone na jej powierzchni jest sumą przyciągań właściwych, wywołanych przez każdą z jej części składowych; 2° przyciąganie każdej z tych części zmienia się w stosunku prostym do jej ciężaru właściwego, a w stosunku odwrotnym do kwadratu z odległości tej części od punktu uważanego. Ponieważ zaś ciężar właściwy wody morskiej wynosi 1.026, a średni ciężar właściwy skał wchodzących w skład skorupy ziemskiej 2,763, przeto głębokość morza poniżej punktu wziętego na jego powierzchni powinna wpływać w sposób dość znaczny na całkowite przyciąganie.

Różne głębokości mierzone bathometrem zgadzały się w zupełności z pomiarami wykonanymi za pomocą zwyczajnej sondy. Zachodzi tylko ta różnica, że sonda daje odrazu głębokość poniżej statku, bathometr zaś daje średnią głębokość pewnej powierzchni, rozciągłość której jest funkcyą samej głębokości, będącej przedmiotem pomiaru. *W. K.*

— **Studnie artezyjskie w Paryżu.** W Paryżu prowadzone są już od 12 lat roboty świdrowe około dwóch studni artezyjskich, w „La Chapelle" i w „La Butte aux Cailles."

Studnia „La Chapelle," która ma napotkać wodę artezyjską na głębokości 730 m, doprowadzoną już została do 680 m; pozostaje więc tylko 70 m, nieszczęściem jednak inżynierowie mają przeszło od roku do zwalczenia przeszkodę, której nie mogli dotąd usunąć. W pokładach jakie należało przebić, znajduje się warstwa, kilka metrów grubości mająca, której wątpliwa natura stanowi właśnie ową trudność. Jest to piasek ruchomy do tego stopnia zmięszany z wodą, że jest prawie tak płynnym, jak i ta ostatnia. Skoro świdry zostały opuszczone do tego punktu, zaczęto wyciągać za pomocą łyżki ogromne ilości płynnego błota i po kilku miesiącach usilnej pracy zdołano przebić wspomnianą warstwę. Wtenczas pośpieszono założyć rury, które spuszczano kawałkami mającymi po 3 m długości, które łączono za pomocą sworzni u otworu studni w miarę ich opuszczania.

Po złączeniu dziesiątego kawałka spostrzeżono, że opuszczanie nie odbywa się regularnie i że zachodzi pewne nienormalne tarcie. Natychmiast dany był rozkaz zatrzymania się; lecz zaledwie robotnicy przerwali opuszczanie, rura złamała się w górnej części, a pozostała część rury pogrążyła się w otwór. Tym sposobem rura mająca około 20 m długości, spadła do głębokości przeszło 600 m.

Najfatalniejszem jest to, że urwana część rury, jak się okazało po zapuszczeniu sondy, uniesiona piaskiem ruchomym, zajęła położenie pochyłe. Trzeba więc będzie wydobywać kawałkami te 20 m, lub też rozciąć je za pom. stosownego świdra; robota ta jest bardzo trudną.

Studnia w „La Butte aux Cailles" znajdować się będzie na wierzchołku pagórka, który panuje nad niziną „Glacière." Otwór jej będzie prawie na tej samej wysokości, co i wielki zbiornik w „Montsouris" Roboty uległy przerwie po wojnie, będą jednak niezwłocznie wznowione. Studnia ta doprowadzoną została do głębokości 530 m; dla opuszczenia się do żyły artezyjskiej pozostaje do

przebycia jeszcze 60 m, lecz roboty posuwane będą jeszcze dalej, albowiem pierwsza ta żyła która zasila już studnie w „Grenelle,“ w „Passy,“ zakłady Say'a i która zasilać będzie studnię w „La Chapelle,“ nie powinna być zbytecznie wyczerpywaną. W skutek tego inżynierowie mają zamiar przejść tę żyłę i szukać pod nią innego pokładu wodonośnego. W tym celu, jak tylko wiercenie dojdzie do tego wielkiego zbiornika, ma być zapuszczoną na spód bardzo szeroka rura z blachy żelaznej, do wnętrza której opuszczoną będzie druga rura o znacznie mniejszej średnicy; próżne zaś miejsce między temi dwiema osłonami metalowemi zalane będzie cementem. Po dokonaniu tego, woda zawarta w rurze zostanie wypompowaną, a wiercenie prowadzonem będzie dalej za pomocą świdra aż do żyły spodniej, której wody pochodzą z pokładów Jurajskich. Tym sposobem można będzie otrzymywać dziennie 20 000 m^3 czyli 20 milionów litrów wody.

Woda pochodząca z tych pokładów, odznaczać się będzie własnościami bardzo szacownemi dla tej części miasta zamieszkałej przez przemysłowców i rzemieślników: będzie ona miała temperaturę 38° powyżej zera, co stanowić będzie znaczną oszczędność dla łazienek, pralni i innych zakładów, wyrachowano bowiem, że dla ogrzania do tej temperatury, wody jaka będzie wytryskiwać ze studni w „La Chapelle“ należałoby spalić za 344 fr. węgla dziennie, czyli za 95 500 fr. rocznie.

— **Most na zatoce Tay.** Budowa żelazna pokrywająca pierwszy z 13 wielkich otworów tego mostu umieszczoną już została na filarach. Przęsło to ma 74,67 m długości, 8,23 m wysokości i 4,52 m szerokości. Składanie odbywało się na rusztowaniu zbudowanem w blizkości brzegu, a przewiezienie do filarów wzniesionych o 1,2 m ponad poziomem najwyższych wód dokonanem zostało na 2 pontonach podczas przypływu. Ostateczne podniesienie mostu ważącego 200 T (tonn) do wysokości 26,8 m nad poziom wód najwyższych uskutecznionem zostało za pomocą tłoczni hydraulicznych.

— **Most wiszący w Brooklynie.** Wysokość środkowych filarów wielkiego mostu wiszącego w Brooklynie wynosi 107,9 m nie licząc fundamentów. Jazda odbywać się ma na wysokości 36,3 m ponad najwyższemi wodami, a budowa portyków nad jazdą wznosi się do wysokości 43,3 m. Do budowy użyto granitu z wybrzeża Maine i kamienia wapiennego z Kingston, jez. Champlain i innych miejsc. Każdy filar zawiera 33 600 m^3 muru, a spoczywający na drewnianej skrzyni (kessonie) ciężar, licząc w to budowę wierzchnią, wynosi 94 000 T. Tym sposobem na podeszwę fundamentu wypada ciśnienie 71 T, na 1 m^2, na powierzchnią skrzyni 109 T, na mur na wysokości linii wodnej 147 T i na podstawę średniej wieży portykowej 283 T na 1 m^2.

— **Nawodnienie doliny Rodanu.** Konstruktor kanału Suezkiego p. Lesseps miał w Akademii Nauk w Paryżu odczyt o projekcie kanału nawodniającego dolinę Rodanu, wypracowanym przez inż. Dumont'a.

Kanał ten położony o 61 m nad poziomem morza, zaczynać się będzie u Rodanu, nie przeszkadzając wszakże spławności tej rzeki, przy skałach Condrieu i dojdzie do granicy m. Montpellier. Przestrzeń nawodniana obejmować ma departamenty: Drôme, Vaucluse, Gard, Herault i Aude. Według obliczenia można będzie zbierać corocznie z nawodnionej przestrzeni znaczną ilość siana i wyżywić nierównie większą ilość bydła, niż dotąd. Z drugiej strony winnice dotknięte zarazą phylloxery mogą być zalane i oswobodzone tym sposobem od tej klęski.

Budowa kanału kosztować ma 110 milionów fr. i zajmie tylko 4 lata, gdyż roboty nie przedstawiają szczególnych trudności.

Budowa i urządzenie domów.

Gmach Akademii Sztuk Pięknych w Wiedniu zaprojektowany przez budowniczego Teofila v. Hansen'a, zaczęty w r. 1872, ukończony został w r. 1876. Jest to budowla otwarta na wszystkie cztery strony, składająca się z podziemia, poziemia, międzypiętra i dwóch piętr; wewnątrz znajduje się obszerny dziedziniec podzielony tylko w poziemiu i międzypiętrze na osi całego gmachu przez muzeum gipsów. Szkoły malarzy, rzeźbiarzy, architektów, rytowników i medalierów rozłożone są odpowiednio do wymaganego oświetlenia, co spowodowało wielkie trudności w rozwinięciu architektury frontu, zwłaszcza w obu piętrach górnych; trudności te rozwiązane zostały przez zastosowanie architektury pilastrowej, która zawiera okna lub framugi (nisze), stosownie do wymaganego oświetlenia, gdy tymczasem dolne piętra zawierają w szeregu kwadratów same tylko okna. Wspomniane framugi przyozdobione będą przez uczniów akademii poczęści naśladowaniami starożytnych posągów z terrakotty, poczęści zaś freskami. Występy czterech rogów gmachu uwieńczone są 4-ma wspaniałymi attykami. Monumentalność tej budowy obok utrzymania całości w duchu pozornie ozdobnym raczej niż wspaniałym, – stanowi właśnie charakterystyczne piętno tego subtelnego sposobu, w jaki Hansen rozwijać umie styl starożytny.

S i l n i c e.

Usuwanie kamienia kotłowego. PP. Bruckmann i syn, fabrykanci w Heilbronnie, podają w gazecie Wirtembergskiej następujący opis prób wykonanych z cynkiem dla zapobieżenia tworzeniu się kamienia kotłowego.

Przy pierwszem doświadczeniu wrzucono 30 kgr cynku w kawałkach różnej wielkości do kotła parowego zupełnie nowego, mającego 30 metrów kwadr. powierzchni ogrzewalnej i zaopatrzonego dwoma ogrzewaczami. Po sześciu tygodniach wytworzyła się w kotle masa błotnista koloru szarawego, którą łatwo można było usunąć zwyczajną gracą blaszaną a przy pomocy pompki ręcznej oczyszczenie ścian kotła i ogrzewaczy nie przedstawiało żadnej trudności. Cynk znikł zupełnie, z wyjątkiem kilku drobnych kawałków prawie już rozdrobnionych.

Druga próba miała miejsce w jednym z największych kotłów w Heilbronnie, do którego wrzucono 17 kgr cynku. Woda zasilająca pochodziła z rz. Neckaru. I w tym razie po czterech tygodniach nieprzerwanego biegu rezultat był zadowalniający. Kiedy bowiem poprzednio trzeba było wyłamywać kamień za pomocą oskardów, teraz proste płókanie było wystarczające.

Trzecia próba wykonaną była w tym samym kotle, co i pierwsza z wodą studzienną bardzo twardą, wiele wapna zawierającą. Użyto 26 kgr cynku Kamień który formował się dawniej, mógł być oddzielony tylko przy użyciu wielkiej siły. Teraz zaś utworzył się osad składający się z ziarnistej masy wapiennej, która nie przylegała do kotła i z łatwością usuwać się dała. Po czterech tygodniach biegu, większe kawałki cynku były prawie jeszcze w stanie pierwotnym, mniejsze tylko rozpadały się, z czego można było wnioskować, że kocioł mógłby być czynnym jeszcze przez dwa do czterech tygodni.

Pokazuje się zatem, że w przecięciu 1 kilogram cynku wystarczyć może na miesiąc i na siłę jednego konia. Stosownie do składu wody zasilającej, ilość ta powinna być albo powiększoną albo zmniejszoną.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Gospodarstwo przemysłowe.

— **Odczyty w Muzeum Przemysłowo-Rolniczem w Warszawie.** Odczyty popularne z biologii, fizyki, chemii, geografii, ekonomii i t. p. urządzane były poprzednich lat w Warszawie staraniem Redakcyi Gazety Przemysłowo-Rzemieślniczej i cieszyły się uznaniem klasy, dla której były przeważnie przeznaczone, lecz dla braku odpowiedniego lokalu i stosownych przyrządów — musiały być przerwane aż do czasu założenia w Warszawie Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, które w programie swoim zamieściło także urządzanie odczytów popularnych. Muzeum przystąpiło właśnie do urzeczywistnienia tego punktu programu. Pierwszą seryę odczytów rozpoczyna d. 4 marca r. b. p. Dziewulski asystent katedry fizyki przy uniwersytecie warszawskim. Treścią jego odczytów jest: „Ciepło i jego zastosowanie do przemysłu.“

— **Przedsiębierstwo ulepszeń gospodarstw rolnych** pod firmą: Girdwoyń, Hornowski, Lilpop i S-ka. Założone w tych czasach pod powyższą nazwą przedsiębierstwo podejmuje się wszystkich w ogóle robót technicznych, mających na celu podniesienie gospodarstw rolnych. Zakres działalności przedsiębierstwa obejmuje pięć głównych działów, a mianowicie:

I. *Melioracye gruntów*, do których należeć będą wszelkiego rodzaju osuszenia, nawodnianie i urządzanie uprawy groblowej. Roboty te prowadzone będą pod kierunkiem pp. Kazimierza Girdwoynia i Józefa Hornowskiego, inżynierów.

II. *Rybactwo* pod kierunkiem p. Michała Girdwoynia, autora „Anatomii Pszczoły“ i „Patologii Ryb.“

III. *Budownictwo wiejskie i fabryki przemysłowo-rolnicze* pod kierunkiem p. Leona Bratyńskiego, b. budowniczego w dobrach książąt Sanguszków, znanego jako hydraulik i specyalista w budowie młynów amerykańskich wodnych i parowych.

IV. *Pomiary*, a mianowicie pomiary majątków i osad, urządzanie lasów, kolonizacya, urządzanie majątków i t. p, pod kierunkiem p. Teodora Ziembińskiego, geometry kl. II.

V. *Pszczolnictwo* pod kierunkiem p. Brunona Dłużewskiego.

Z powyższego wyliczenia okazuje się, że zakres działalności przedsiębierstwa melioracyjnego jest bardzo obszernym; program zdaje się nam praktycznie obmyślonym a nazwiska osób kierujących przedsiębierstwem dają rękojmię dobrego wywiązania się z podjętych robót. Nie potrzebujemy dowodzić, że przedsiębierstwo tego rodzaju jest bardzo pożądanem i może oddać rolnictwu krajowemu wielkie usługi.

— **Wystawa specyalna przyrządów służących do ogrzewania i przewiewania w Kasselu.** Wystawa ta miała być urządzoną w Muzeum Przemysłowem w Kasselu, lecz w skutek znacznego napływu wystawców, sale Muzeum okazały się za szczupłe na pomieszczenie wszystkich zadeklarowanych przedmiotów. Z tego powodu wystawa przeniesioną zostanie do odrestaurowanego niedawno zamku zwanego „Orangerie-Schlos,“ ustąpionego na ten cel zarządowi Muzeum przez królewski zarząd prowincyonalny. Tym sposobem wystawa zyskała niezwykle piękny i odpowiedni lokal.

Zamek posiada dwie sale po 175′ dług i 33′ szer., leżące po obu stronach rotundy. Jedna z tych sal przeznaczoną została wyłącznie dla tak zwanych ogrzewań centralnych, które wystawione będą w naturze. W drugiej sali ustawione będą piece porcelanowe i żelazne, jako też paleniska i ogniska przemysłowe. W rotundzie ułożone będą pośrodku nakształt kopalń materyały opałowe, przy ścianach zaś pomieszczone będą kominki.

Wystawa otwartą zostanie dla publiczności 1 kwietnia r. b., zamknięcie zaś nastąpi w początkach września. Próby pieców o ile takowe przewidziane zostały w programie, odbywają się już i teraz. Wystawa ta będzie niezmiernie interesującą nietylko dla techników, lecz i dla osób prywatnych, zamierzających budować domy lub zakłady przemysłowe.

Drogi żelazne.

Sprawozdanie z robót wykonanych na drodze żel. Nadwiślańskiej po dz. I stycznia 1877 r.

Nabyto gruntów w skutek dobrowolnej umowy 2 400 dziesięcin [1]), na mocy zaś przymusowego wywłaszczenia 350 dziesięcin, co czyni razem 2 750 dziesięcin.

Robót ziemnych wykonano w stosunku 97 % całej długości linii, co rozdzieliwszy na 7 oddziałów wypada na:

I.	odd.	od Mławy do Jackowa	99 %
II.	„	„ Jackowa do Pragi	81 %
III.	„	„ Pragi do Łaskarzewa	99 %
IV.	„	„ Łaskarzewa do Piotrowic ...	100 %
V.	„	„ Piotrowic do Biskupic	100 %
VI.	„	„ Biskupic do Bugu	100 %
VII.	„	„ Bugu do Kowla	100 %

Przepływy z lanego żelaza ułożono pod pokładem drogi żelaznej na wszystkich oddziałach. Przyczółki dla mostów o mniejszych otworach ukończono zupełnie na całej długości linii, montowanie zaś części żelaznych dla tychże mostów ukończono na odd V, VI i VII.

Przyczółki mostów o większych otworach ukończone zostały:
na rzece Wkrze (most o otworze 25 saż. [2]), odd. II.)
„ Narwi (most z 3 przęseł, każde po 35 saż. otworu, odd. II.)
„ Wieprzu pod Iwangrodem (most z 3 przęseł, każde po 25 saż. otw., odd. IV.)
„ Bystrzycy (most o otworze 20 saż., odd. V.)
„ Wieprzu pod Trawnikami, (most z 2 przęseł, każde po 30 saż. otw. odd. VI.)

---

[1]) dziesięcina = 10,925 arów = 585,636 prętów.
[2]) sażeń = 2,1335^{m}.

na rzece Bugu (most z 3 przęseł, każde po 25 saż. otworu, odd. VII) i nareszcie
„ Turyi (most z 2 przęseł, każde po 20 saż. otworu, odd. VII.)

Kessony pod filary mostów na rz. Narwi i Wieprzu pod Iwangorodem zostały opuszczone, a na Wieprzu pod Trawnikami i na Bugu są obecnie opuszczane.

Składanie części żelaznych na rzece Bystrzycy zostało ukończone, a na Narwi i Bugu wykonane w stosunku 78 %, dla pozostałych zaś mostów t. j. na Wkrze, Wieprzu pod Iwangrodem, Wieprzu pod Trawnikami i Turyi — części żelazne dostawiono w zupełności na miejsce robót i rozpoczęto składanie tychże części

Mosty tymczasowe drewniane pobudowane zostały na rz. Wkrze, Wieprzu pod Iwangrodem, Wieprzu pod Trawnikami, Bugu i Turyi.

Podkłady, szyny stalowe i potrzeby do takowych dostarczone zostały na miejsce robót w zupełności dla wszystkich oddziałów.

Ułożono linii głównej 371,859 wiorsty, z czego wypada na:

I.	odd.	59,000	wiorst.
II.	„	60,634	„
III.	„	54,870	„
IV.	„	61,850	„
V.	„	17,400	„
VI.	„	55,010	„
VII.	„	63,095	„

Dróg stacyjnych zapasowych i rozjazdowych ułożono na wyżej wymienionych oddziałach 44,487 wiorst.

Rozsypano żwiru z wyrównaniem i podbiciem linii na:

I.	odd.	43,000	wiorst.
II.	„	60,634	„
III.	„	24,100	„
IV.	„	42,800	„
VI.	„	43,000	„
VII.	„	63 095	„

Co czyni ogółem wiorst 276,629.

Domki dla dróżników i koszary drogowe ukończone zostały na wszystkich oddziałach w stosunku 92 %, dworce zaś i zabudowania należące do stacyj wykończają się na całej linii.

Telegraf funkcyonuje na wszystkich oddziałach a stacya w Warszawie znajduje się w biurze Zarządu dr. żel. Nadwiślańskiej

Oddział VIII czyli odnoga dr. żel. Nadwiślańskiej od Łukowa do Iwangrodu (dług. 56,550 wiorst) ukończony został w zupełności i przyjęty we wrześniu 1876 roku przez specyalną Komisyą Rządową, wyznaczoną przez Ministeryum Komunikacyj, otworzony zaś stanowczo dla przewozu osób i towarów w listopadzie tegoż roku.

Parowozów towarowych dostarczono z fabryki w Kołomnie sztuk 20.
„ Borsiga „ 8.
Parowozów towarowo-osobowych z tejże fabryki . . . . „ 14.
„ tendrowych z fabryki Hartmann'a w Chemnitz „ 2.

Wagonów dostarczono następną ilość:

a) z fabryki Rusko-Baltyckiej Salonowych szt. 1.
I. klasy „ 3.

Mięszanych I i II	kl.	sztuk	17.
II klasy	„	„	12.
III klasy	„	„	59.
Bagażowych		„	14.
Towarowych krytych .		„	274.
Platform		„	100.

b) z fabryki Lilpopa Rau i Loewensteina na poczet zamówienia rządowego:

Towarowych krytych	sztuk	156.
Platform	„	76.

na poczet zamówienia prywatnego dr. żel. Nadwiślańskiej:

Towarowych krytych	sztuk	116.
Platform	„	224.

Roboty miejskie.

Zaopatrzenie wodą miasta Leeds. Całe urządzenie kosztowało około 3 850 000 rubli. Zbudowano trzy wodozbiory; w Eccup na 1 167 000 m³, w Wetwood na 100 000 m³ i w Woodhouse na 27 240 m³.

— **Zaopatrzenie wodą N. Yorku.** Ludność miejska wynosi blizko 1 000 000, spotrzebowanie dzienne 518 000 m³, czyli 470 litrów na jednego mieszkańca.

— **Omnibusy parowe.**. Na ulicach Brukselli krążą już regularnie po szynach omnibusy, wprawiane w ruch za pomocą pary, w Paryżu zaś otwartą została takaż linia omnibusów parowych od dworca Montparnasse do placu Bastylii.

Nekrologia.

Budowniczy Paweł Bolesław Podczaszyński, syn Karola profesora architektury w b. Uniwersytecie Wileńskim, urodził się w Wilnie d. 2 lipca 1822 r. Kształcił się prywatnie w domu rodzicielskim; następnie w r. 1838/9 słuchał wykładów nauk przyrodzonych w b. Akademii Medyczno-Chirurgicznej w Wilnie. Poczynając od roku 1832, kształcił się teoretycznie i praktycznie w budownictwie przy ojcu swym i pod jego kierunkiem wykonywał liczne rysunki i zajmował się dozorem technicznym, stawianych wówczas przez ojca budowli. W r. 1839 wezwany został przez księcia Wittgensteina do Werek pod Wilnem, do objęcia stanowiska rysownika przy restaurującym się wówczas palacu i projektowaniu nowych budowli. W r. 1842 wyjechał zagranicę, celem dalszego kształcenia się w budownictwie, a przytem otrzymał od ks. Wittgensteina polecenie obznajmienia się z hutnictwem, ażeby wedle zawartej w tym względzie umowy, mógł za powrotem do kraju przewodniczyć w zakładaniu i prowadzeniu hut żelaznych w dobrach tegoż księcia.

W czasie swej podróży zwiedził P. B. Podczaszyński zakłady fabryczne w Królestwie, Szlązku Górnym i innych prowincyach pruskich. W Berlinie pozostawał przez 13 miesięcy i uczęszczał tamże do Akademii Sztuk Pięknych. Z Berlina udał się do Paryża, a bawiąc tam przez 9 miesięcy pracował prywatnie w pracowni architektonicznej p. Henryka Labrouste'a, a nadto uczęszczał na lekcye nauk przyrodzonych i innych do Kolegium Francuzkiego, Sorbony, Szkoły Górniczej i Konserwatoryum Sztuk i Rzemiosł. Zmiana okoliczności, spowodo

wana przez wypuszczenie zakładów ks. Wittgensteina w długoletnią dzierżawę, skłoniła P. B. Podczaszyńskiego do porzucenia hutnictwa i oddania się wyłącznie budownictwu; jakoż w dalszej swej podróży studyował już tylko budownictwo i w tym celu po wyjeździe z Paryża, zwiedził brzegi Renu i część Holandyi.

Po powrocie do kraju w listopadzie 1844 r., zamieszkał stale w Warszawie. W r. 1845 na wiosnę, złożył egzamin na wolno-praktykującego budowniczego kl. II, a w styczniu 1846 r. został nauczycielem rysunków architektonicznych i perspektywy w utworzonej właśnie Szkole Sztuk Pięknych. W lutym 1853 r., został nauczycielem architektury, a od r. 1860, jako pierwszy nauczyciel architektury, wykładał teoryą budownictwa, konstrukcyą i kompozycyą oraz historyą tej umiejętności. W tej epoce P. B. Podczaszyński wyjeżdżał kilkakrotnie zagranicę w celu naukowym. W r. 1856 zwiedzał wystawę paryzką, przyczem stosownie do polecenia władzy szkolnej badał ulepszenia w zakres budownictwa wchodzące w Berlinie, Hanowerze, Brukselli, i t. p. W r. 1859 wyjeżdżał do Krakowa i Wiednia w celu studyowania zabytków sztuki, wreszcie w r. 1862 wyjechał na sześć miesięcy dla zbadania organizacyi zakładów naukowych, gabinetów i muzeów, służby budowniczej miejskiej i innych kwestyj z powyższym przedmiotem związanych.

W r. 1862 w liczbie innych zakładów naukowych, Szkoła Sztuk Pięknych miała również uledz przekształceniu. P. B. Podczaszyński należał do Komitetu zajmującego się ułożeniem nowej ustawy, a przedstawiony przez niego projekt został przyjętym w r. 1865. Otworzono jednak tylko klasę rysunkową: Podczaszyński zastępował od czerwca do września nieobecnego dyrektora tej szkoły, a po śmierci tegoż, pełnił tymczasowo jego obowiązki od wiosny do 13 lipca 1867 r. W r. 1865 Rada budownicza przyznała mu bez egzaminu stopień budowniczego kl. III. W r. 1867 mianowanym został budowniczym Okręgu Naukowego Warszawskiego i na tym urzędzie pozostawał aż do śmierci, która nastąpiła d. 9 listopada 1876 r.

Dwudziestoletnia działalność profesorska P. B. Podczaszyńskiego należała do bardzo wydatnych: wykształcił on prawie cały zastęp budowniczych dzisiejszych. Jako budowniczy praktyczny postawił wiele pięknych budowli, z pomiędzy których zasługują na zaznaczenie:

Budowa Kaplicy w Instytucie Szlacheckim (obecnie Inst. Panien) w Warszawie (1853) i Kościoła w Woli Ossowińskiej pod Radzyniem, w stylu gotyckim (1853—56), urządzenie wewnętrzne zamku ks. Golicynowej w Starej Wsi pod Węgrowem (1859—62), gruntowna restauracya pałacu hr. Ostrowskich w Tomaszowie Rawskim (1859—60) budowa kaplicy w stylu staro-gotyckim przy kościele Kapucynów w Lublinie (1860), przerobienie i powiększenie auli Szkoły Głównej i amfiteatru oraz prosektoryum anatomicznego tejże szkoły (1865—66), gruntowna restauracya gmachu gabinetu zoologicznego (1866—68), przebudowa domu Blocha przy ul. Marszałkowskiej (1865—66), budowa Kościoła murowanego w stylu polsko-gotyckim w Starej Wsi (1866—71), budowa domu należącego do p. Albina Geneli (1867-67) i dworu wiejskiego w Czaplach pod Miechowem, przebudowa klasztoru po-misyonarskiego w Warszawie na Gimnazyum 3-cie (1867—75), przerobienie oficyn pałacu Kazimierowskiego na mieszkanie kuratora Okręgu (1868—69), budowa nowego gimnazyum w Maryampolu (1868—70), zwierzchni nadzór nad budową domu Kronenberga w Warszawie (1867—76) restauracya kaplicy rodzinnej imienia Zamojskich przy kolegiacie w Zamościu (1869—70), przebudowa Obserwa-

toryum astronomicznego w Warszawie (1869—72), budowa nowej cieplarni w ogrodzie botanicznym, restauracya pawilonu, w którym mieściła się Szkoła Sztuk Pięknych i przerobienie jej na biura uniwersytetu i większe audytorya, restauracya kaplicy Pana Jezusa przy kościele archikatedralnym Ś-go Jana w Warszawie 1871—72), , budowa nowych kościołów w Ceranowie (1875) i w Korytnicy (1876) i wiele innych robót budowlanych, nie licząc rozpoczętych lub odłożonych.

Do celniejszych prac naukowych i literackich P. B. Podczaszyńskiego należą:

1. *Nauka perspektywy*, kurs ułożony dla uczniów Szkoły Sztuk Pięknych — Autografowany (4 początkowe arkusze, 1849)

2. *Kurs dziejów budownictwa*, ułożony podobnież dla uczniów Szkoły: auografowano staraniem uczniów 7 arkuszy początkowych, z powodu jednak zbyt małej podówczas liczby słuchaczy, zaprzestano dalszej autografii. Kurs ten wchodzi w skład dzieła *Nauka Budownictwa*, o którem dalej mowa (1856).

3. *Pamiętnik Sztuk Pięknych*, pismo zeszytowe z rycinami, in 4-to Tom I. i Tomu II-go zeszyt I-y; przestało wychodzić dla braku dostatecznych funduszów (1850—1855).

4. *Katalog Wystawy Starożytności i Przedmiotów Sztuki* urządzonej w Warszawie r. 1856 in 16-o. — Zredagowany krytycznie i napisany wyłącznie niemal przez Podczaszyńskiego (1856).

5. *Przegląd Starożytności Krajowych* z powodu wystawy w r. 1856 urządzonej Część I in 16-o, obejmująca *Starożytności Przedchrześcijańskie*, oraz *broń i uzbrojenie*. Jest to osobna odbitka z ciągu artykułów umieszczanych w odcinku Kroniki Wiadomości Krajowych i Zagranicznych, podczas trwania wspomnianej wystawy w r. 1856/7. Część II-ga obejmująca *Ubranie* i *sprzęty domowe*, pozostała w rękopiśmie.

W różnych pismach peryodycznych i innych umieścił bud. Podczaszyński następne artykuły:

6. **w Albumie Literackim** (1848) p. K. Wł. Wójcickiego wydawanem: *Historya Literatury Polskiej od początków do wieku Złotego Zygmuntów* spisana wedle prelekcyj prof. Leona Borowskiego w Akademii Duchownej Wileńskiej r. 1838/9 miewanych (1848).

7. **W Bibliotece Warszawskiej:**

Wiadomości i uwagi o nowem dziele (1848 Marzec) „Le Moyen Age et la Renaissance."

Dawne pismo Wójta Warszawskiego z r. 1459 (1849, marzec)

Sala posiedzeń Zgromadzenia Narodowego we Francyi (1849, sierpień)

Jeszcze słówko o przetłaczaniu starych druków, czyli o drukach anastatycznych (1849, listopad).

O słownictwie chemicznem (1853, luty).

8. **W Gazecie Handlowej, Przemysłowej i Rolniczej** (przy Gazecie Codziennej wychodzącej):

Nowe farby zdrowiu nieszkodliwe (1849 d. 27 lipca).

Odlewy z kości słoniowej i odlewy bronzowe ze względem na postęp sztuki i odlewania w Warszawie.

9. **W Kalendarzach:** Artykuły popularne o budownictwie, a mianowicie: *w Kal. v. Roczniku St. Strąbskiego.*

Budownictwo Wiejskie. Ciąg I. Wybór miejsca pod siedzibę. — Zabudowania mieszkalne dworskie (z rycinami) (na r. 1851).

Budownictwo Wiejskie. Ciąg II. Zabudowania dworskie (z rycinami) (na r. 1854).

Bud. Wiejskie. Ciąg III. Obory (z rycinami) (na r. 1855).

W Kal. J. Jaworskiego:

Budownictwo Wiejskie: O drzewie (na r. 1852).

W Kal. J. Ungra:

Budow. Wiejskie. Owczarnie (z rycinami na r. 1855).

Budow. Wiejskie. Karczmy (z ryc. na r. 1856).

Instytut Szlachecki w Warszawie (na r. 1854).

10. **W Księdze świata:**

Thorwaldsen, żywot i prace jego. (na r. 1853. Zeszyt I).

Wit Stwosz i jego prace (na r. 1854 Zeszyt II).

11. **W Gazecie warszawskiej:**

Kronika Sztuk i Przemysłu, ciąg artykułów w V-ciu ustępach (r. 1852 Nra 327, 329, 332, 340; — r. 1853 Nra 2, 3, 4, 6, 8, 31; — r. 1855 Nr. 124).

Obrazy z Czeskich Dziejów. (r. 1853 Nr 153).

Restauracya pałacu Kazimierowskiego. (r. 1862 Nr 38).

12. **W Dzienniku Warszawskim.**

Instytut Geograficzny p. Vander Maelen w Brukselli. (r. 1856 Nr 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32 i 33).

13. **W Kuryerze Wileńskim.**

Karol Podczaszyński, wspomnienie pośmiertne. (r. 1860 Nr. 32 i 33).

14. **W Tygodniku Illustrowanym:**

Nadgrobek Michała z Lipy (czyli z Krakowa) Opata Klasztoru OO. Benedyktynów na górze Ś-to Krzyzkiej (od r. 1451 do 1477 z rycinami).

Oraz wiele innych pomniejszych artykułów w różnych pismach krajowych.

W pismach zagranicznych umieszczane też były rożne artykuły, wiadomości i ryciny, jako to:

W Revue universelle des Arts.—Bruxelles. r. 1855. Wyjątki z wypracowanego spólnie z p. K. Kaniewskim krytycznego i opisowego Katalogu Obrazowej Galeryi pałacu Łazienek Królewskich.

W Magasin pittoresque T. XXIV r. 1856 str. 36, 88, 112 i t. d. niektóre z wielu udzielonych redakcyi rysunków i opisów Starożytności Polskich.

Annales Archéologiques *p. Didron'a.* Rysunki i opisy kilkunaštu grobowców, zabytków sztuki i szkieł malowanych.

15. **Gazette des Beaux Arts.** Korespondencya o Grobowcu Henryka IV szląskiego zmar. 1290 we Wrocławiu. (1864 Maj).

F. Kugler, w **„Geschichte der Baukunst."** T. III. korzystał z dostarczonych mu przez Podczaszyńskiego wiadomości i rysunków, budownictwa na Litwie i w Polsce dotyczących.

W rękopiśmie pozostały następne prace:

Na posiedzeniu Towarzystwa Naukowego Krakowskiego, oddziału Archeologii z d. 15 Lipca (1862) - czytał P. B. Podczaszyński rozprawę historyczną, *o kilku najdawniejszych zabytkach Budownictwa Chrześcijańskiego w Krakowie, a mianowicie o Krypcie pod Katedrą na Wawelu,* której streszczenie na żądanie Redakcyi przez niego podane, umieszczone zostało w kilku odcinkach *Czasu* z tej daty. Roprawa ta zjednała mu zaszczyt wezwania na Członka Korespondenta Tow. Nauk. Krakowsk. Wydz. Archeologicznego.

Nauka Budownictwa tomów 5 obszernych. Gotowe są tomu I część I-sza czyli większa połowa, tomu II-go około $1/4$ części — tomu IV blizko połowa i większa część tomu V.

Przesyłając Akademii Nauk w Krakowie wykaz prac swoich, P. B. Podczaszyński załączył szczegółowy poczet przedmiotów objętych w tem dziele, oraz wyjątek *o kamieniach sztucznych wapiennego początku.*

Żywot i praca Budowniczych i Rzeźbiarzy w Polsce, objaśnione rysunkami celniejszych budowli i rzeźbiarskich utworów, oraz wizerunkami artystów przyozdobione. — Liczba objętych tu imion do 300 dochodzi, a wizerunków miało być około 20.

Rękopism o Sfragistyce Polskiej.

Oprócz wymienionych pozostały i inne pomniejsze w tym rodzaju prace.

Zaznaczyć wreszcie wypada że:

Wydawca *wiadomości historycznych o sztukach pięknych w dawnej Polsce.* p. F. M. Sobieszczański, czerpał wiele z notat P. B. Podczaszyńskiego, jak o tem wspomina w wielu miejscach. (r. 1846—1850).

Robił P. B. Podczaszyński wiele rysunków z dawnych zabytków do wspaniałego dzieła p. p. Przezdzieckiego i Rastawieckiego p. t. *Wzory Sztuki Średniowiecznej.* (r. 1852—1854).

Niemniej także robił rysunki monet, medali tak dawnych, jako i projektów na medale nowe (a mianowicie medal na pamiątkę F. hr. Mostowskiego wybity i ten który był zrobiony na pamiątkę otwarcia Akademii Medycznej w Warszawie), rozmaitych przedmiotów z dziedziny archeologii i sztuki dla różnych osób i t. d.

Powyższy wykaz prac naukowych przekonywa, że P. B. Podczaszyński obok budownictwa zajmował się gorliwie archeologią: pozostawił też zbiory tak zupełne i cenne, że istotnie podziwiać należy niezmordowaną wytrwałość, która przy skromnych środkach pozwoliła zgromadzić tyle szacownych zabytków. Do najznakomitszych zbiorów należy: kolekcya odcisków i oryginalnych pieczęci monarchów, książąt, instytucyj, zgromadzeń i możnych lub historycznych osób w dawnej Polsce, złożona z kilkudziesięciu tysięcy okazów, uporządkowanych i oznaczonych należycie. Godne są także uwagi zbiory starożytności przedhistorycznych, rycin polskich, map, dyplomów, rysunków, rękopisów i autografów, obok doborowa biblioteka.

Żywot Pawła Bolesława Podczaszyńskiego należy niewątpliwie do bardzo pożytecznych. Niech przykład jego świeci innym pracownikom na polu technicznem. Pracując wiele, można wiele dokonać i zasłużyć sobie na dobre imię i dobrą pamięć, jaką w sercach kolegów i spółobywateli pozostawił po sobie P. B. Podczaszyński.

— **Julian Helcman, Inżynier-Mechanik.** Zastęp pracowników na polu budownictwa maszynowego stracił w początkach r. b. bardzo żywotnego towarzysza. Inżynier J. Helcman urodził się 10 maja 1844 r. w Radomiu, gdzie pobierał początkowe nauki i gdzie skończył 4 klasy w Gimnazyum Realnem. Wysłany następnie do Warszawy, przeszedł w ówczesnem Gimnazyum Realnem piątą i szóstą klasę, poczem w r. 1862 wstąpił do Instytutu Polytechnicznego w Puławach. W następnym roku 1863, zmuszony był powrócić do Warszawy, gdzie zapisał się w poczet studentów b. Szkoły Głównej i słuchał wykładów nauk fizyko-matematycznych do początku r. 1866. Pragnąc poświęcić się zawodowi technicznemu,

wyjechał w styczniu 1866 r. z kraju i udał się do Szkoły Polytechnicznej w Karlsruhe. Po ukończeniu studyów teoretycznych i odbyciu krótkiej praktyki fabrycznej w Offenbachu nad Menem, powrócił w r. 1869 do Warszawy, i tutaj wstąpił jako inżynier do zakładów fabrycznych należących obecnie do T-stwa „Lilpop, Rau i Loewenstein,“ na którem to stanowisku pozostawał do początku ostatniej swej choroby, t. j. do dnia 1 marca 1876 r.

W tej ostatniej epoce inż. Helcman rozwinął działalność, która dobrze świadczyła o jego zdolnościach, o korzyści odniesionej ze studyów w kraju i za granicą, o chęci do prac obywatelskich i o poczuciu obowiązków względem kolegów. Przeznaczony przez zarząd wspomnianych zakładów do rozmaitych zajęć, nieraz pierwszorzędnej ważności, w każdym wypadku umiał postąpić sobie, jak przystoi człowiekowi poważnej pracy, inteligentnemu i fachowo wyrobionemu. Początkowo inż. Helcman pracował w biurze technicznem fabryki wagonów na Solcu, następnie zaś przeniesionym został do takiegoż biura w fabryce maszyn przy ulicy Śto-Jerskiej. W fabryce Soleckiej zajmował się przeważnie konstrukcyą mostów i wagonów, w fabryce zaś przy ulicy Śto-Jerskiej urządzeniami cukrowni i stacyj dróg żelaznych, przyczem przez pewien czas zawiadywał sprawami techniczno-administracyjnemi fabryki.

Zarząd fabryki poznawszy zdolności i charakter inż. Helcmana powierzał mu kilkakrotnie prowadzenie robót inżyniersko-mechanicznych na gruncie. Najważniejszą z nich było urządzenie stacyj na dr. żel. Landwerowsko-Romneńskiej. Roboty na tej drodze prowadził inż. Helcman blizko przez rok i w tym czasie ustawił kilka mostów i urządził kilkanaście stacyj wodnych z zupełnem zadowoleniem fabryki i zarządu drogi żelaznej.

Na ostatnią chorobę inż. Helcmana wpłynęło pośrednio również zajęcie techniczne, można więc powiedzieć, iż zginął jak żołnierz pod bronią. Wysłany w porze zimowej do cukrowni Oryszewskiej, w celu przeprowadzenia prób z nowym przyrządem rafinacyjnym systemu p. Litwinienki, uległ przy urządzaniu tychże silnemu zawianiu, które wyrodziło cierpienie reumatyczne, jakiego cała energia środków lekarskich nie zdołała usunąć i które sprowadziło przedwczesną śmierć tego zacnego i pełnego zapału pracownika technicznego.

Śmierć ta była tembardziej przedwczesną i dla nieboszczyka i dla społeczeństwa, że wypadła w chwili, kiedy inż. Helcman, miał wystąpić na szerszym widnokręgu technicznym, jako spólnik nowo-otwierającej się fabryki maszyn. Działalność jakiej byliśmy świadkami, kazała wróżyć o jak najlepszem wywiązaniu się z nowych obowiązków, nieprzewidziana wszakże śmierć nie pozwoliła rozwinąć się tym projektom. Po długich cierpieniach zmarł inż. Helcman w rodzinnem swem mieście w d. 17 stycznia r. b.

W Przeglądzie Techn. umieszczał inż. Helcman wzmianki dotyczące nowych wynalazków i ulepszeń w zakresie technologii mechanicznej i budowy maszyn, a nadto był referentem prac należących do tegoż działu.

Krótki ten rys pożytecznej działalności inż. Helcmana skreślony ręką kolegi, niechaj będzie dowodem uznania, jakie praca prowadzona w kierunku poważnym musi obudzić w otaczających i — żalu, że nasze szczupłe grono młodych pracowników technicznych straciło dzielnego spółdziałacza i zacnego towarzysza.

J. E. D.

Redaktor odpowiedzialny i wydawca *Stefan Kossuth.*

Drabiny ruchome

w Kopalniach.

Fig. 1.

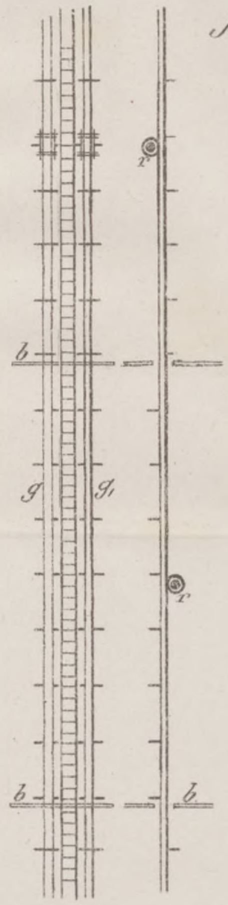


Fig. 2.

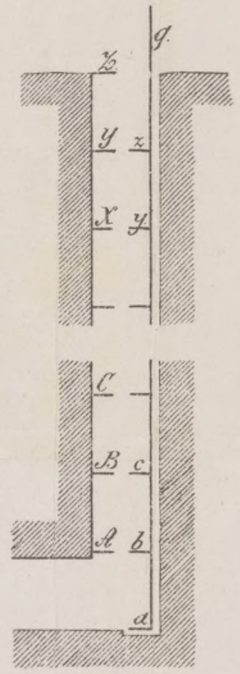


Fig. 3.

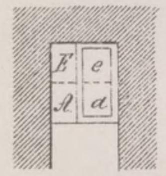


Fig. 4.

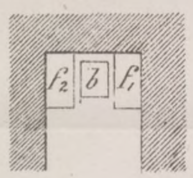


Fig. 5.

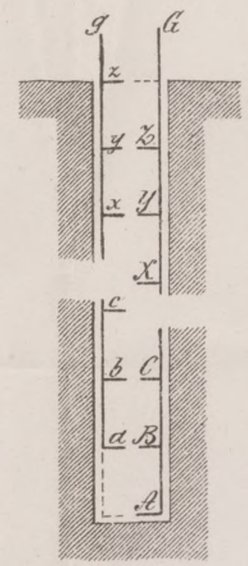


Fig. 6.



Fig. 7.

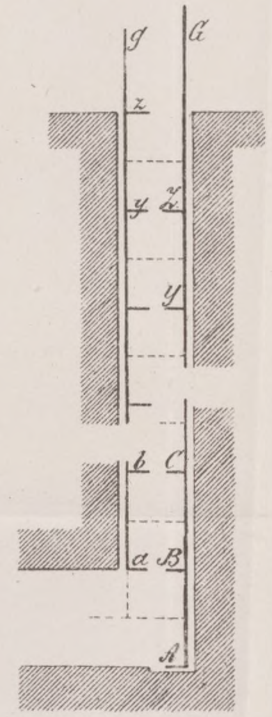


Fig. 8.

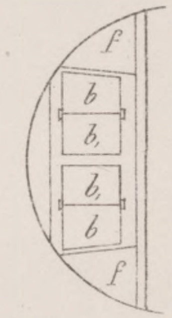
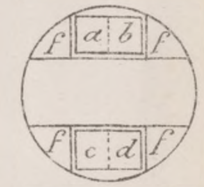


Fig. 9.



Kanały sciekowe

Różnych Systemów.

Fig. 10.

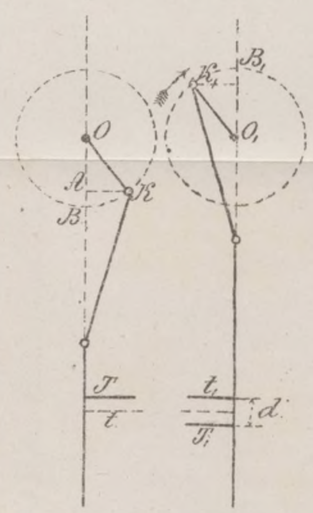


Fig. 11.

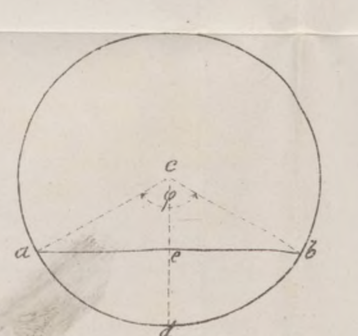


Fig. 12.

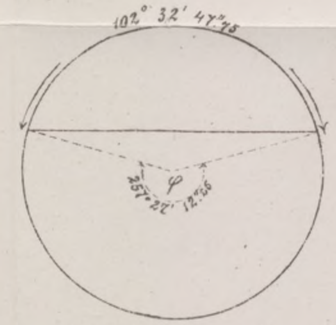


Fig. 14.

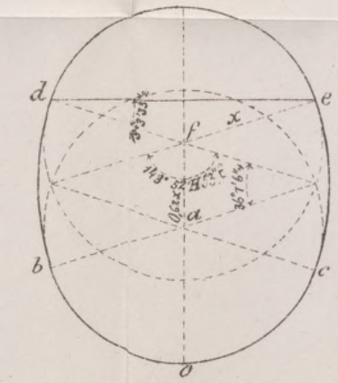


Fig. 13.



Fig. 15.

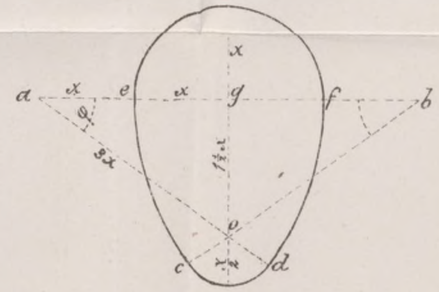
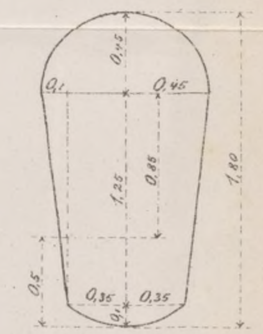


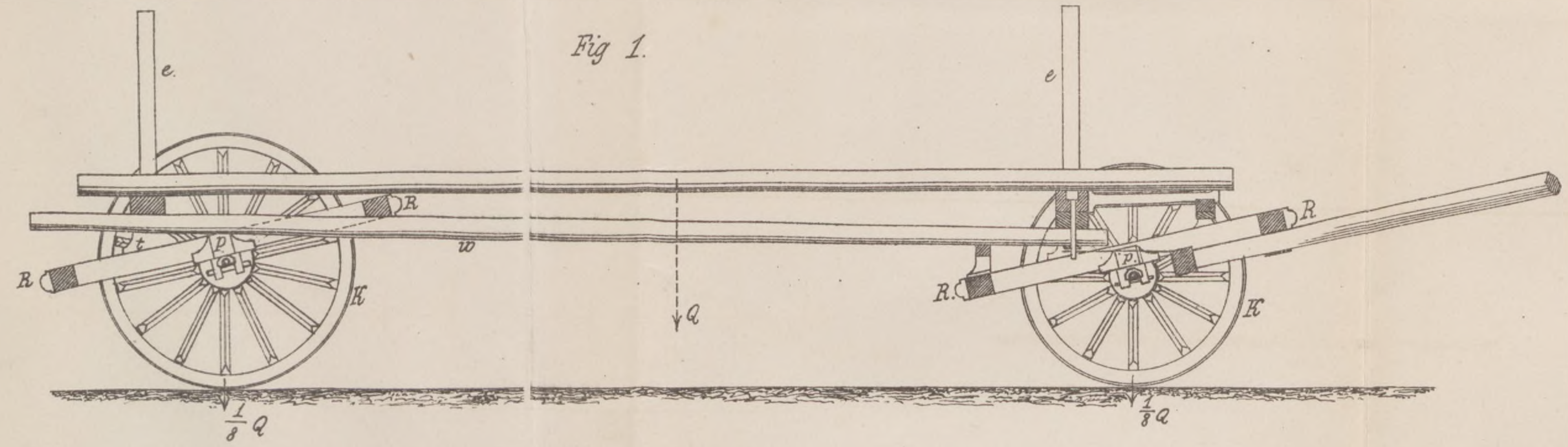
Fig. 16.



w Lit. F. Nowakowskiego Długa No 17.

Wóz pomysłu p. Wajcherta

Fig 1.



$\frac{1}{32}$ nat. wielk.

Fig. 2.

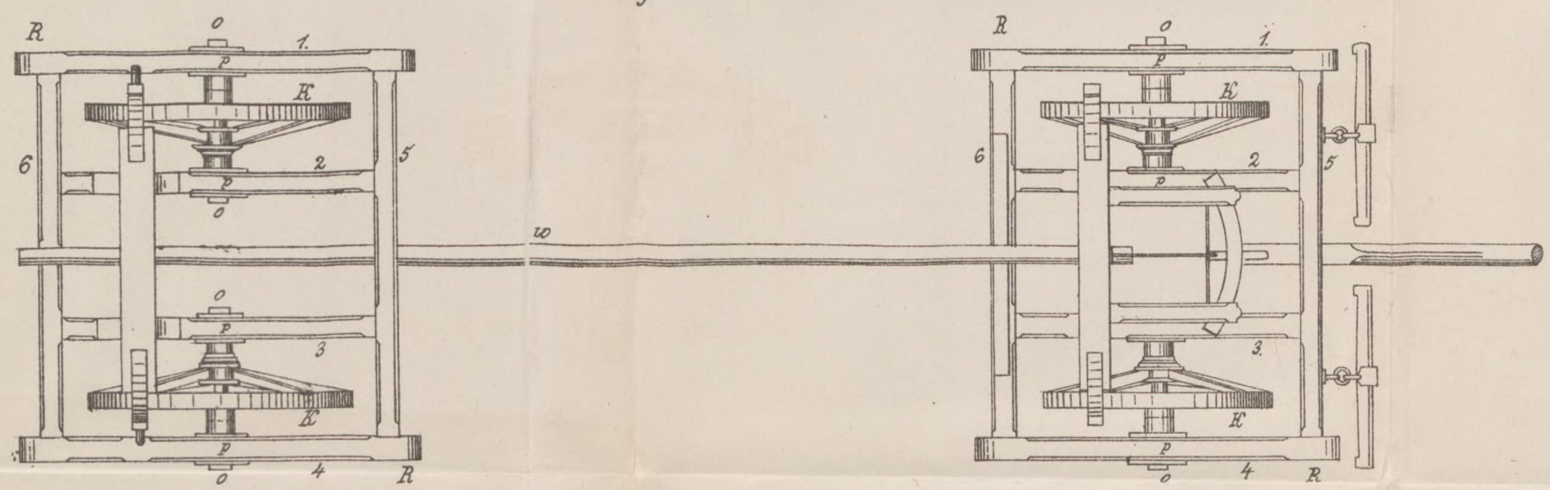
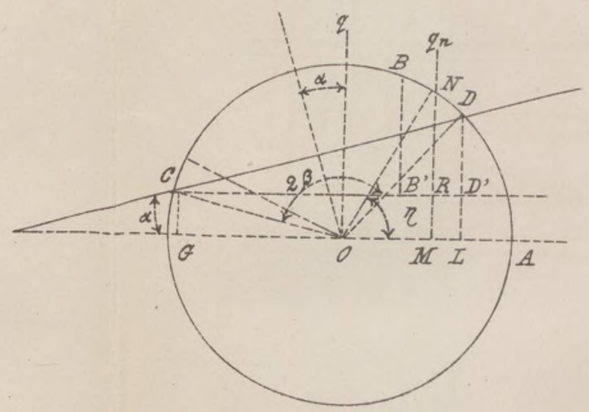


Fig. 4.



$\frac{1}{16}$ nat. wiel.

Fig 3.

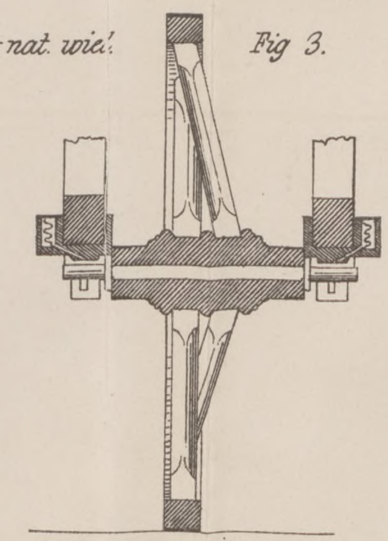


Fig: 5.

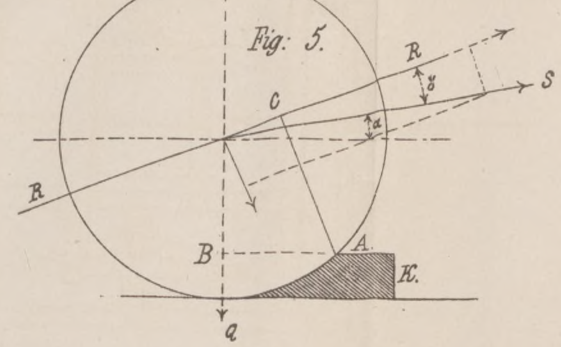
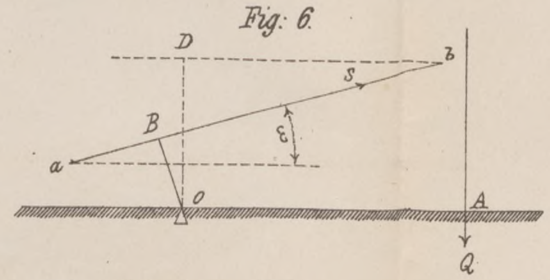
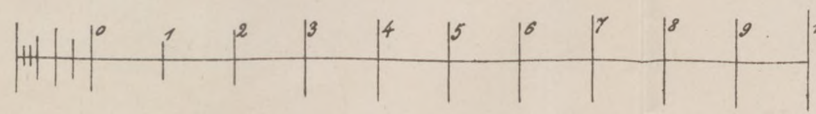


Fig: 6.

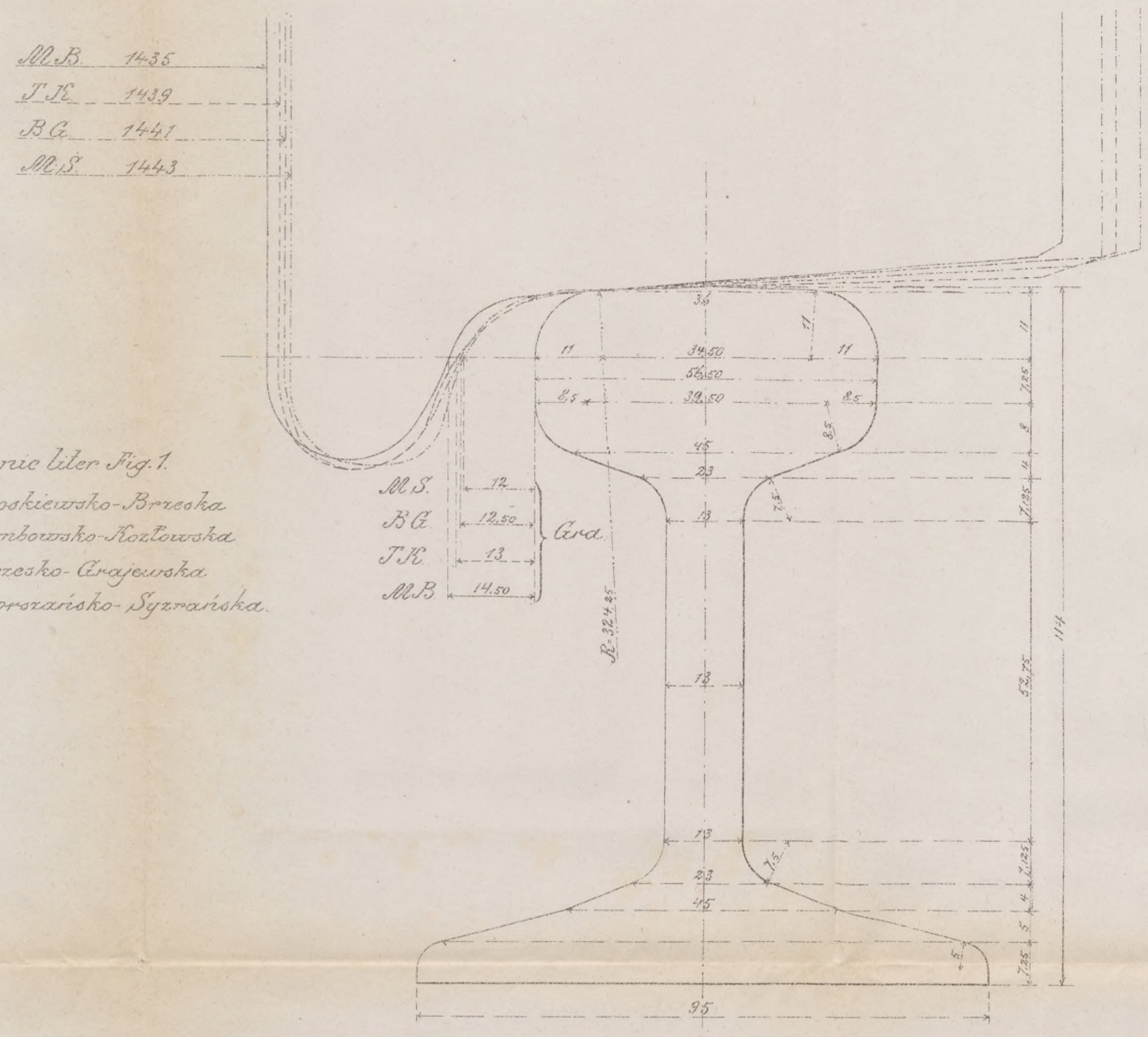




w Lit F. Nowakowskiego Długa N°17

Odległość wewnętrzna między obręczami

Fig. 1

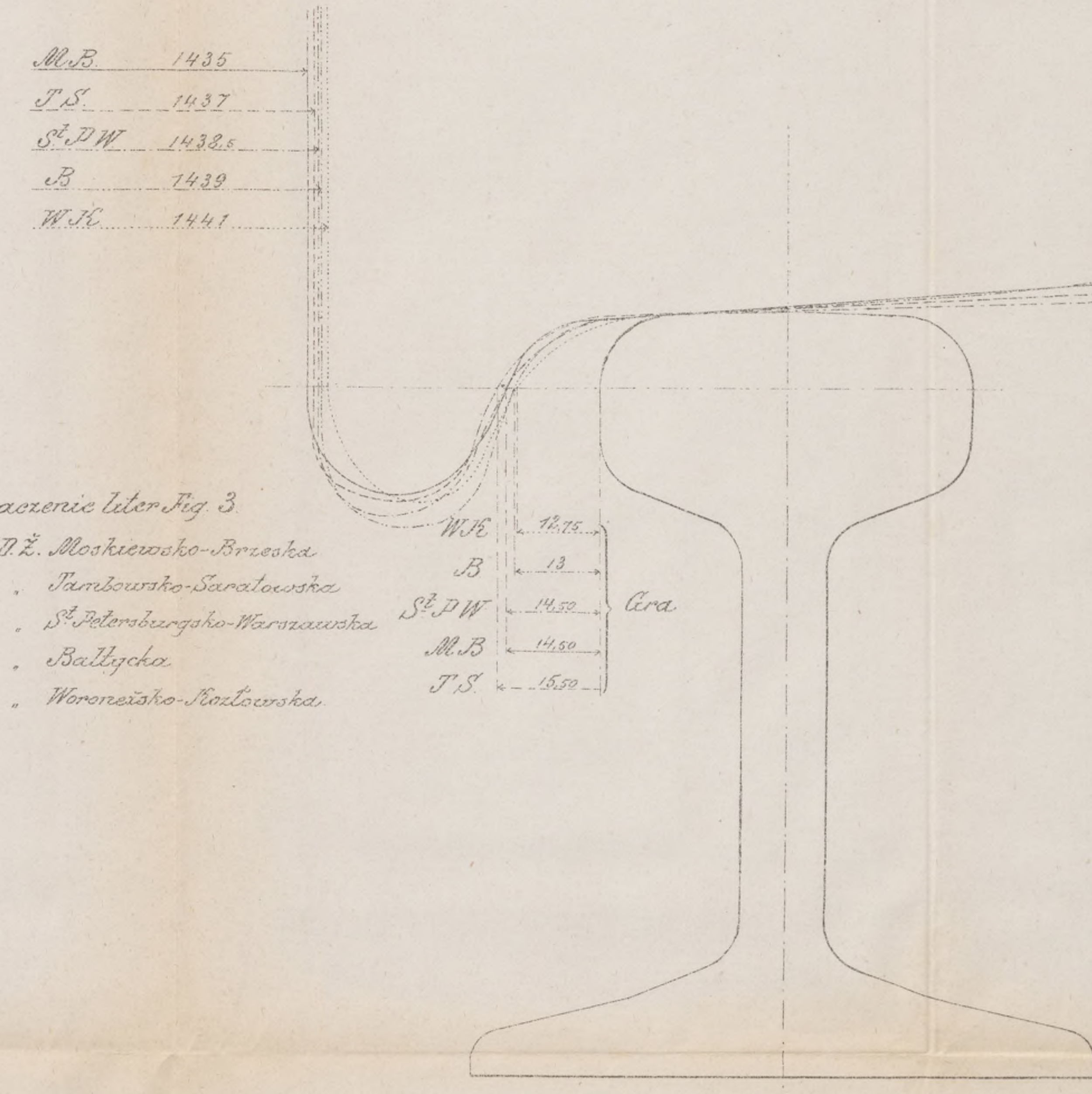


Znaczenie liter Fig. 1.

M.B. .... D.Ż. Moskiewsko-Brzeska
T.K. „ „ Tambowsko-Kozłowska
B.G. „ „ Brzesko-Grajewska
M.S. „ „ Morszańsko-Syzrańska.

Odległość wewnętrzna między obręczami

Fig. 3

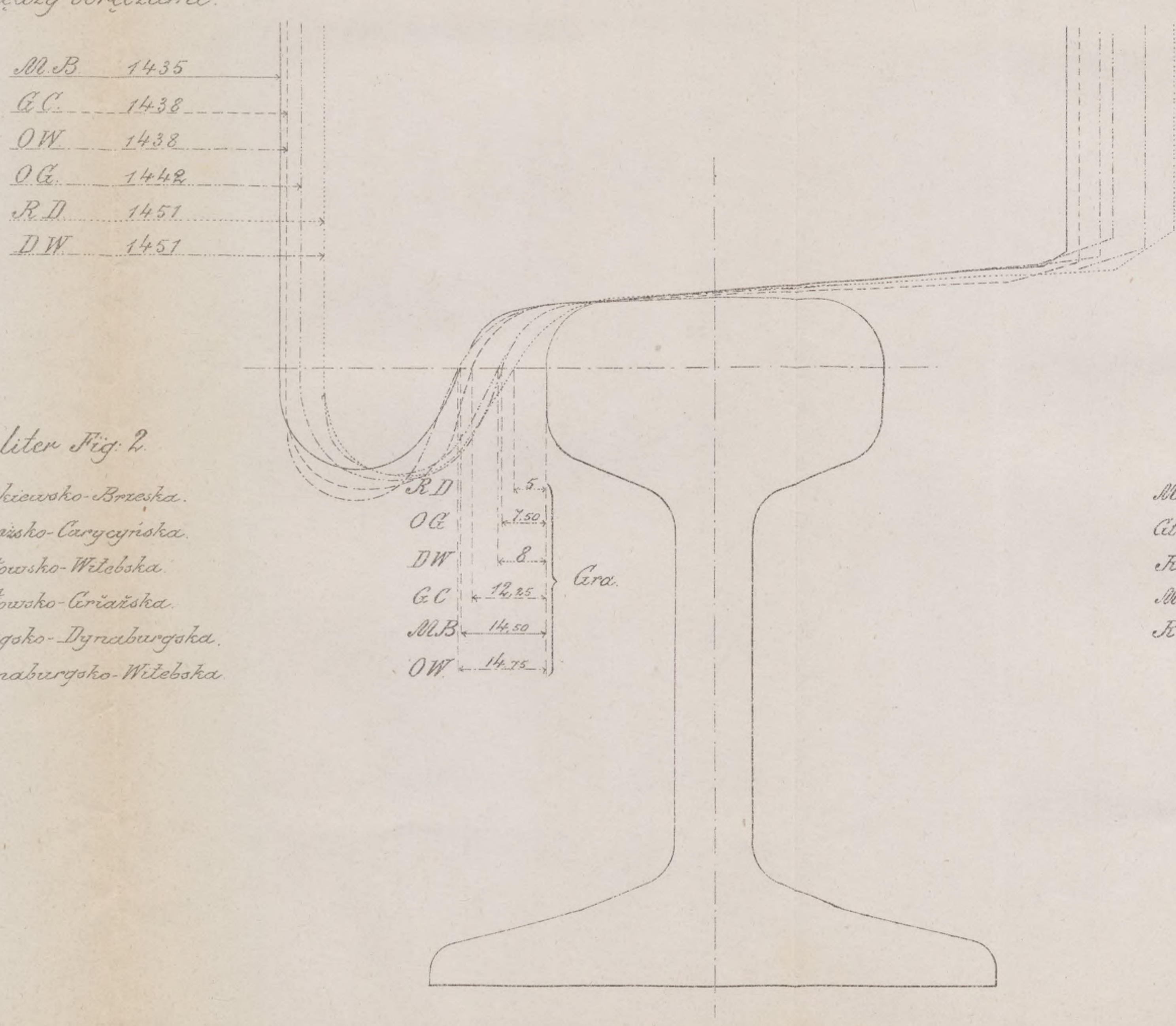


Znaczenie liter Fig. 3.

M.B. .... D.Ż. Moskiewsko-Brzeska
T.S. „ „ Tambowsko-Saratowska
St.P.W „ „ St. Petersburgsko-Warszawska
B. „ „ Bałtycka
W.K. „ „ Woroneżsko-Kozłowska

Odległość wewnętrzna między obręczami

Fig. 2

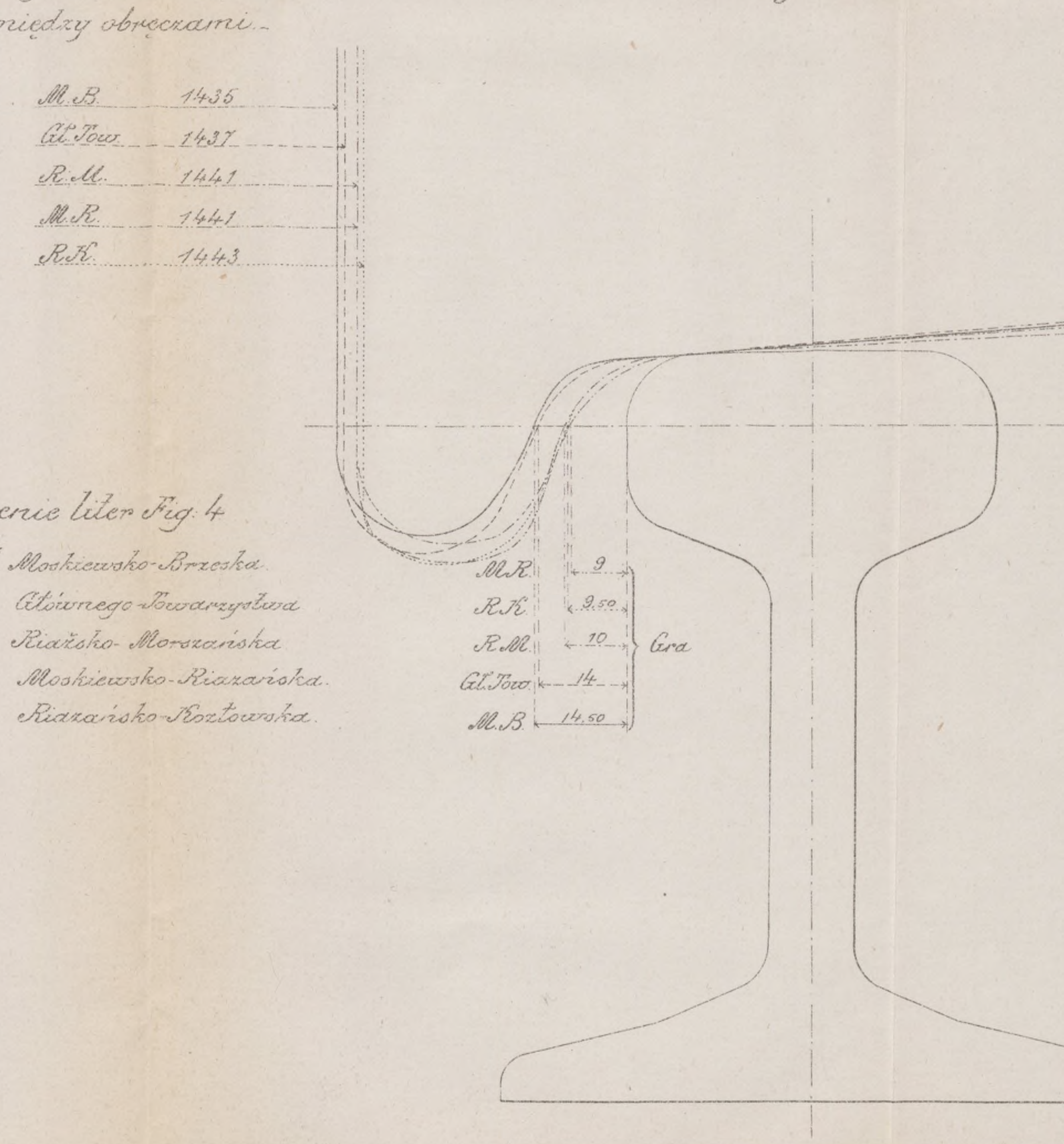


Znaczenie liter Fig. 2.

M.B. ..... D.Ż. Moskiewsko-Brzeska.
G.C. „ „ Griazsko-Carycyńska.
O.W. „ „ Orłowsko-Witebska.
O.G. „ „ Orłowsko-Griazska.
R.D. „ „ Rygsko-Dynaburgska.
D.W. „ „ Dynaburgsko-Witebska

Odległość wewnętrzna między obręczami

Fig. 4



Znaczenie liter Fig. 4

M.B. .... D.Ż. Moskiewsko-Brzeska.
Gł.Tow. „ „ Głównego Towarzystwa
R.M. „ „ Riażsko-Morszańska
M.R. „ „ Moskiewsko-Riazańska.
R.K. „ „ Riazańsko-Kozłowska.

w Lit. F. Nowakowskiego Długa № 17.